II/3
666
691
F 1688

INDUSTRIA CONSTRUCŢIILOR ŞI A MATERIALELOR DE CONSTRUCŢII

ORGAN AL ASOCIAŢIEI ŞTIINŢIFICE A INGINERILOR ŞI TEHNICIENILOR DIN R. P. R.
ŞI AL MINISTERULUI CONSTRUCŢIILOR ŞI AL INDUSTRIEI
MATERIALELOR DE CONSTRUCŢII

KÖZPONTI TECHNOLOGIAI KÖNYVTÁR

1=2

ANUL III ★ IANUARIE - FEBRUARIE ★ 1952

EDITURA TEHNICĂ

INDUSTRIA CONSTRUCȚIILOR
ȘI A MATERIALELOR DE CONSTRUCȚII

ORGAN AL ASOCIAȚIEI ȘTIINȚIFICE A INGINERILOR ȘI TEHNICIENILOR DIN R. P. R. ȘI AL MINISTERULUI CONSTRUCȚIILOR ȘI AL INDUSTRIEI MATERIALELOR DE CONSTRUCȚII

APARE LUNAR SUB INGRIJIREA UNUI COMITET DE REDACȚIE

REDACȚIA: BUCUREȘTI * STR. EPISCOPIEI Nr. 2 * TELEFON: 3.57.28, 3.07.30

ANUL III * N-rul 1-2 IAN.-FEBR. 1952

SUMAR:

Pag.

Să sprijinim reforma bănească 1

CONSTRUCȚII

B. G. Scramtaev, laureat al Premiului Stalin: 20 de ani de activitate a Asociației Științifice Unionale a Inginerilor și Tehnicienilor Constructori din U. R. S. S. (VNITO-Construcții) 3

* * * Noi mașini de construcții pe șantierele sovietice 5

V. Ceaușescu, ing., *L. Pascal*, ing.: Executarea lucrărilor de zidărie cu ajutorul pompelor de mortar 8

C. Pătrașcu, ing.: Schele demontabile exterioare 12

M. Halmagiu, ing.: Primele realizări în domeniul betonului precomprimat la noi în țară 17

A. Negoiță, ing.: Câteva realizări de prefabricate din ipsos 25

MATERIALE DE CONSTRUCȚII

Praporgescu, ing.: Lărgirea sortimentelor materialelor pentru construcții 32

Zaharia, I. Löbel, ing.: Transportul cimentului în vrac 38

T. Barbasch, ing.: Plăci de construcție fabricate din fibre aglomerate 47

DIN EXPERIENȚA DEMOCRAȚIILOR POPULARE

N. B., ing.: Pe marile șantiere ale planului de 6 ani din Republica Polonă 54

DIN ACTIVITATEA A.S.I.T. 57

RECENZII 58

REVISTA REVISTELOR 61

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Поддержим денежную реформу 1

СТРОИТЕЛЬНОЕ ДЕЛО

20-а я Годовщина советского общества Внито-Строителей 3

* * * Новые строительные машины на советских стройках 5

Инж. Чаушеску, Инж. Паскал: Производство каменных работ при помощи растворонасосов 8

Инж. К. Патрашку: Разборные Леса 12

Инж. М. Халмаджиу: Первые успехи в области освоения предварительно-напряженного бетона в нашей стране 17

Инж. А. Негоица: Строительные детали из гипса 25

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Инж. Д. Прапоржеску: Расширение сортимента стройматериалов 32

Инж. Захария и Лёбел: Транспорт цемента навалом 38

Инж. Барбаш Т.: Строительные плиты из древесных волокон 47

ИЗ ОПЫТА СТРАН НАРОДНОЙ ДЕМОКРАЦИИ

Инж. Н. Б.: На крупных стройках 6-ти летнего плана польской республики 54

ИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ А.С.И.Т. 57

КРИТИКА и БИБЛИОГРАФИЯ 58

ОБЗОР СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЕЧАТИ . . 61

KÖZPONTI TECHNOLÓGIAI KÖNYVTÁR

SĂ SPRIJINIM REFORMA BĂNEASCĂ

Reforma bănească efectuată după primul an al planului cincinal are menirea de a ridica importanţa şi rolul banilor în economia naţională, contribuind la industrializarea socialistă a ţării, la restructurarea socialistă a agriculturii, mecanizarea ei, la întărirea legăturii dintre industrie şi agricultură, la mărirea schimbului dintre oraş şi sat, la ridicarea nivelului de trai al clasei muncitoare.

Prin pronunţatul ei caracter de clasă, noua reformă bănească a fost făcută în interesul oamenilor muncii şi a lovit necruţător în duşmanul de clasă, în speculanţi şi în chiaburi, care au trebuit să restitue Statului celor ce muncesc, ceea ce au acumulat pe căi ilegale.

Preschimbarea leilor vechi în lei noi, cu putere de cumpărare mai mare, ridicarea conţinutului în aur şi stabilirea cursului leului pe baza celei mai puternice şi mai stabile valute din lume, rubla sovietică, şi reducerile de preţuri la principalele mărfuri de consum, subliniază deosebita însemnătate economică şi politică a acestei reforme, care constitue o nouă şi importantă dovadă de forţă a regimului nostru de democraţie populară.

Reforma bănească şi reducerile de preţuri au fost posibile la noi pentru că economia noastră nu este o economie de război. Ele sunt deci o expresie a luptei pentru apărarea Păcii, pe care poporul nostru o duce şi a muncii în slujba operei de construire a socialismului în ţara noastră.

Marile succese realizate în cursul anului trecut în ceea ce priveşte creşterea producţiei şi productivităţii muncii, au creat condiţiile pentru înfăptuirea reformei băneşti şi reducerii de preţuri.

Un sprijin important în aceste victorii ale oamenilor muncii din Republica noastră, îl constitue eforturile oamenilor sovietici — constructorii comunismului —, datorită cărora ţara noastră a putut primi dela U.R.S.S. maşini şi materii prime, care au contribuit din plin la realizarea şi depăşirea sarcinilor planului nostru pe 1951.

De un însemnat ajutor în obţinerea marilor succese din anul 1951 a fost şi extinderea metodelor de lucru ale stahanoviştilor sovietici.

Astfel, la realizarea planului din sectorul construcţiilor, o contribuţie de seamă au adus-o metodele sovietice, care au fost aplicate şi extinse pe majoritatea şantierelor noastre.

Datorită eforturilor depuse de clasa muncitoare pentru sporirea continuă a volumului de acumulări socialiste, anul 1951, primul an al cincinalului, a fost un an de noi şi măreţe construcţii, de uriaşe investiţii pe linia industrializării socialiste, a desvoltării economiei naţionale, a ridicării nivelului material şi cultural al poporului muncitor.

Faţă de anul 1950, în 1951 volumul realizat al investiţiilor centralizate reprezintă o creştere de 30,5%, iar lucrările de construcţii au depăşit volumul realizat în 1950 cu 42%.

In anul 1951 au fost construite şi puse în funcţiune un număr însemnat de întreprinderi din industria metalurgică, electrotehnică, chimică, a materialelor de construcţii, a lemnului şi a încălţămintei; deasemenea au fost desvoltate numeroase intreprinderi existente prin crearea de secţii noi. Aceste investiţii masive asigură un ritm impetuos în desvoltarea forţelor de producţie din ţara noastră şi crează condiţiile sporirii necontenite a volumului de bunuri şi ridicării nivelului de trai şi de cultură al celor ce muncesc.

O deosebită amploare au luat lucrările pe marile şantiere ale păcii şi socialismului, cum sunt măreaţa construcţie a canalului Dunăre-Marea Neagră, puternicele hidrocentrale „V. I. Lenin" şi „Moroeni", termocentrala „Doiceşti", combinatul poligrafic „Casa Scânteii", etc. In acelaş timp, s'a terminat construirea unei prime tranşe de locuinţe muncitoreşti, care reprezintă aproape 2000 apartamente.

Desfăşurarea unui asemenea program grandios de construcţii civile, dovedeşte în mod grăitor superioritatea economiei socialiste planificate, asupra putredului sistem capitalist, arată dorinţa arzătoare de pace, care stă la baza regimului nostru de democraţie populară.

Hotărîrea Partidului şi Guvernului, cu privire la reforma bănească şi reducerile de preţuri, constitue o înflăcărată chemare pentru fiecare om al muncii de a lupta pentru un regim sever de economii şi reducerea continuă a preţului de cost, pentru a contribui astfel la creşterea volumului acumulărilor socialiste, la sporirea fondurilor necesare marilor investiţii ale Cincinalului.

Sarcinile care stau în faţă, sunt de a face să crească producţia bunurilor de larg consum, într'o proporţie mult mai mare ca până acum.

Succesele eforturilor depuse de muncitori, tehniceni, ingineri şi funcţionari, în direcţia realizării sarcinilor de plan, nu se poate însă concepe fără o activitate operativă din partea organelor administrative, care au datoria de a îngriji de buna aprovizionare a întreprinderilor cu materii prime şi materialele necesare.

Deasemenea, numai o producţie ritmică asigură condiţii pentru o mărire continuă a capacităţii

de producţie, în vederea realizării planului înainte de termen.

Producţia ritmică este cheia succeselor întreprinderilor, pentru că ea înlesneşte necontenit o producţie mărită a întregului colectiv, determină reducerea cheltuelilor de producţie, obţinându-se astfel o producţie mărită cu un preţ redus.

Un factor puternic în creşterea productivităţii muncii sunt normele tehnice juste, care organizează în producţie masele largi ale muncitorilor în jurul elementelor fruntaşe ale clasei muncitoare.

In vederea ieftenirii costului produselor, pentru întărirea continuă a banilor noi, trebue intensificată lupta împotriva risipei şi a relei gospodăriri, pentru cât mai severe economii, pentru reducerea rebuturilor şi scăderea consumurilor specifice. Fiecare unitate de materie primă, combustibil, fiecare minut economisit în producţie, duc la ieftenirea produselor, la ridicarea nivelului de trai al celor ce muncesc. In fiecare întreprindere, la fiecare loc de muncă, există nenumărate posibilităţi de economisire şi de reducere a preţului de cost, care trebue folosite la maximum.

In întrecerea socialistă, obiectivul principal trebue să fie lupta pentru reducerea preţului de cost. Printre nenumăratele metode inspirate de bogata experienţă a stahanoviştilor sovietici, folosite în întrecerea socialistă pentru realizarea de economii şi reducerea preţului de cost, sunt brigăzile de economii, iniţiativa muncitorilor de a-şi deschide carnete şi conturi de economii, folosirea pe scară largă a metodei stahanovistei Lidia Corabelnicova, de a lucra cel puţin o zi pe lună din materialele economisite, evidenţa zilnică a preţului de cost, etc.

Suntem în cea de a doua lună a planului pe anul 1952 şi în prima lună a reformei băneşti. Aceasta constitue un îndemn şi mai puternic pentru toţi oamenii muncii din sectorul construcţiilor şi al industriei materialelor de construcţie, ca să-şi sporească şi să-şi organizeze mai bine eforturile în lupta pentru realizarea şi depăşirea planului.

La locul său de muncă, fiecare muncitor, tehnician şi funcţionar conştient, are datoria, faţă de conştiinţa sa, de a lupta cu puteri sporite în întrecerea socialistă, de a spori continuu producţia şi productivitatea muncii, de a folosi la maximum capacitatea maşinilor şi utilajului, de a gospodări cu grijă materiile prime, materialele, combustibilul, bunuri ale întregului popor muncitor.

Intărirea disciplinei financiare şi de plan şi un control riguros asupra cheltuirii fondului de salarii, vor duce deasemenea la reducerea preţului de cost al produselor şi, ca urmare, al celui de vânzare, vor duce la crearea şi mărirea acumulărilor socialiste în vederea unor noi investiţii menite să desvolte economia noastră, să ducă la ridicarea nivelului de trai al celor ce muncesc.

Noi construim astăzi o puternică bază pentru economia noastră socialistă. Creăm această baza industrializând în ritm accelerat ţara noastra, punând în aplicare planul de electrificare, transformând agricultura ţării într'o agricultură socialistă. In această uriaşă operă, care cere investiţii de mari proporţii, regimul de democraţie populară porneşte dela premiza că bogăţia cea mai de preţ sunt oamenii muncii, muncitorii de pe şantiere şi din uzine, tehnicienii şi inginerii noştri, ţărănimea muncitoare.

Planul pe 1952 pune în faţa sectorului de construcţii şi al materialelor de construcţii sarcini măreţe.

Pentru a se asigura construcţii mai ieftine, un rol de seamă revine proiectanţilor, care prin judicioasa proiectare, prin găsirea de soluţii mai economice, sunt chemaţi să aducă o contribuţie importantă la ieftenirea construcţiilor.

Sectorului materialelor de construcţie îi revine sarcina deosebit de importantă de a ajuta pe muncitori în lupta pentru înfăptuirea măreţelor construcţii ale Cincinalului. Zi de zi se deschid noi şantiere, care cer tot mai mult ciment şi cărămizi. Muncitorii din fabricile respective vor trebui şi mai mult antrenaţi în acţiunea pentru extinderea metodelor sovietice, pentru prelungirea vieţii agregatelor.

Deasemenea, extinderea metodei stahanovistului Duvanov, de uscare şi ardere rapidă a cărămizilor, va contribui, în largă măsură, la mărirea producţiei de cărămizi.

Lupta pentru asigurarea disciplinei în procesul producţiei, trebue să devină o chestiune de conştiinţă cetăţenească şi patriotică a fiecărui muncitor, tehnician şi funcţionar.

Numai atunci când întreprinderile se gospodăresc bine, când procesul de producţie nu suferă, când disciplina financiară este respectată, când, cu un cuvânt, atât planul de producţie cât şi planul financiar funcţionează ca un mecanism perfect, baza monetei naţionale, baza leului nostru este asigurată, trăinicia leului este întărită.

Conştienţi de perspectivele minunate care se deschid în faţa noastră, să muncim cu puteri înzecite, angrenându-ne în întrecerea socialistă, spre a întări necontenit puterea leului nostru, creând condiţii pentru ridicarea nivelului de trai al celor ce muncesc, pentru desvoltarea economiei noastre naţionale, pentru pace şi socialism.

★

20 DE ANI DE ACTIVITATE A ASOCIAȚIEI ȘTIINȚIFICE UNIONALE A INGINERILOR ȘI TEHNICIENILOR DIN U.R.S.S. (VNITO-CONSTRUCTORI) *)

B. G. SCRAMTAEV
Laureat al Premiului Stalin, doctor în științe tehnice, profesor,
vice-președinte al Asociației VNITO-Constructori

In conformitate cu Hotărîrea C.C. al P.C. (b) al U.R.S.S. din 19 Noembrie 1931, Asociația VNITO-Constructori a fost organizată pentru ridicarea calificării membrilor ei, pentru elaborarea problemelor tehnico-științifice de construire a economiei naționale, pentru punerea și rezolvarea unei serii de noi probleme de cercetări științifice și tehnico-științifice.

In momentul de față, Asociația grupează circa 7000 membri, are 25 secții republicane și raionale și peste 250 organizații locale pe cele mai mari șantiere.

In perioada primelor trei planuri cincinale staliniste, activitatea Asociației a fost îndreptată spre introducerea în producție a metodelor avansate de muncă, printre care și a metodelor de construire pe timp de iarnă, a noilor mașini și mecanisme de construcție, a unor elemente de construcție eficace pentru clădiri și pentru introducerea materialelor de construcție noi și locale.

In legătură cu prevederile celui de al XVI-lea Congres al P. C. (b) despre necesitatea proiectării la timp, ca una din principalele condiții de executare a construcțiilor prin metode industriale, Asociația a organizat un schimb de experiență avansată în proiectarea marilor întreprinderi industriale, prin organizarea de întruniri, discuții și examinări publice de proiecte.

Asociația a contribuit la elaborarea și introducerea de noi soluții constructive și de planificare teritorială, precum și la tipizarea și standardizarea elementelor de clădiri.

O bogată activitate a fost desfășurată de Asociația VNITO-Constructori și în domeniul introducerii în construcții a noi sisteme de lucru în baza graficelor calendaristice. Numeroase normative în legătură cu organizarea construcțiilor sunt întocmite în conformitate cu hotărîrile întrunirilor organizate de Asociație.

O deosebită atenție s'a acordat problemelor de mecanizare a lucrărilor de construcții prin schimbul de experiență avansată a șantierelor.

In 1936, la o întrunire specială a celor mai mari șantiere, organizată de VNITO-Constructori, au fost elaborate recomandații pentru îmbunătățirea funcționării mașinilor de construcții și pentru o mecanizare mai largă a lucrărilor care necesită manoperă deosebit de multă.

Asociația VNITO-Constructori a participat în mod activ la realizarea hotărîrilor Partidului și Guvernului în legătură cu crearea unei industrii puternice de construcții, care să se bazeze pe o nouă tehnică avansată. Asociația a organizat o serie de conferințe și întruniri de un înalt nivel, în legătură cu industrializarea construcțiilor și în cadrul lor au fost elaborate recomandații detailate pentru transformarea industriei de construcții, în scopul prefacerii șantierelor de construcție într'un loc de montaj al elementelor de clădire, fabricate în întreprinderi specializate.

Acordând o mare atenție desvoltării construcțiilor rapide, Asociația VNITO-Constructori a convocat în Decembrie 1938 în orașul Stalino în Donbass prima conferință tehnico-științifică din Uniunea Sovietică, care a elaborat o serie de măsuri necesare pentru desvoltarea mai departe a construcțiilor rapide. In scopul ajutorării mișcării stahanoviste, Asociația a desfășurat o bogată activitate editând într'un tiraj mare Biblioteca Stahanovistului Constructor pentru lucrări de zidărie, de armătură, de tencuieli, de beton ș. a.; pe cele mai mari șantiere au fost organizate demonstrații de metode stahanoviste de lucru, s'au ținut seminarii și s'au citit sute de rapoarte și lecții pentru stahanoviști.

Asociația VNITO-Constructori a luat parte activă la perfecționarea metodelor de calcul și la elaborarea de noi forme constructive.

O serie de discuții au fost consacrate noii teorii de calcul al elementelor de beton armat, iar ulterior, și în legătură cu calculul altor elemente de construcție, după stadiul la rupere, ceea ce permite o considerabilă economie de material și dă posibilitatea să se ia în considerare comportarea efectivă a construcțiilor.

La conferințele unionale în legătură cu betonul și betonul armat, din anii 1934 și 1938, a fost generalizată experiența acumulată a lucrărilor de beton armat și s'au stabilit căile pentru desvoltarea acestora în viitor.

*) Din revista „Stroitelnaia Promâșlenosti", 11 (1951).

Extinderea lucrărilor în noi regiuni din Uniunea Sovietică pentru realizarea planurilor cincinale staliniste, a necesitat studierea detailată a unor terenuri atât de puţin cercetate ca terenurile de loess, terenurile din regiunea cu îngheţ veşnic şi altele.

La conferinţa unională (1938), convocată de Asociaţie s'a generalizat experienţa şi s'a studiat proiectul Condiţiilor Tehnice de executare a construcţiilor în terenuri de loess. In anii 1939—1940 s'au organizat conferinţe la Leningrad şi Moscova în legătură cu construirea de hidrocentrale pe terenuri slabe şi în legătură cu lupta contra spălării construcţiilor hidrotehnice în bieful inferior. Rezoluţiile conferinţei au o importanţă actuală şi în timpul de faţă, în legătură cu proiectarea marilor construcţii ale comunismului.

VNITO-Constructori a desfăşurat o bogată activitate pentru descoperirea de noi materiale de construcţie, pentru schimbul de experienţă în întrebuinţarea materialelor de construcţie eficace şi pentru fabricarea lor.

In timpul Marelui Război pentru Apărarea Patriei, Asociaţia a desfăşurat o largă activitate pentru acordarea ajutorului în construirea clădirilor şi construcţiilor, pentru mutarea în Răsărit a întreprinderilor industriale.

Pentru generalizarea şi răspândirea experienţei extrem de valoroase a construcţiilor rapide, Asociaţia VNITO-Constructori împreună cu fostul Comisariat al Poporului pentru Construcţii, a organizat la începutul anului 1942 o conferinţă pentru schimb de experienţă în executarea lucrărilor de construcţii, în condiţii de război. Hotărîrile adoptate de conferinţă au fost propuse printr'un ordin al Comisariatului Poporului pentru Construcţii, pentru a fi aduse la îndeplinire de către toate întreprinderile de construcţii.

Una din problemele serioase care stăteau în faţa Societăţii în timpul războiului era economia de materiale deficitare în construcţii, în primul rând economia de metal, precum şi utilizarea resurselor locale.

Conferinţa organizată împreună cu Comisariatul Poporului pentru construcţii în luna Mai 1942, pentru economia de metal, a elaborat măsuri concrete pentru proiectarea economică a secţiilor uzinelor metalurgice.

In 1941, VNITO-Constructori a organizat o conferinţă pentru problemele de utilizare în construcţii a sgurilor de furnal şi de cazan. Comisariatul Poporului pentru Construcţii a trasat ca sarcină tuturor întreprinderilor de construcţii, prin ordinul din 13 Octombrie 1942, să îndeplinească hotărîrile acestei conferinţe.

Necesităţile frontului au pus în faţa constructorilor problema de a executa construcţii în termene extrem de scurte, şi în legătură cu acest fapt au fost create metode noi de lucru pe timp de iarnă, neîntrebuinţate până atunci.

In Septembrie 1942, VNITO-Constructori, împreună cu Comisariatul Poporului pentru Construcţii, a ţinut în oraşul Celiabinsk o conferinţă specială în legătură cu lucrările de iarnă, iar recomandaţiile elaborate au fost propuse printr'un ordin al Comisariatului Poporului pentru Construcţii spre aplicare pe toate şantierele.

In anii 1943—1945, activitatea Asociaţiei se caracterizează printr'o participare activă la rezolvarea problemelor puse în legătură cu lucrările de reparaţii şi refacere a construcţiilor. S'a organizat un concurs pe întreaga ţară pentru proiecte de clădiri de locuit executate în regiunile eliberate de sub ocupaţie, pentru care se prevedea folosirea în mare măsură a muncii necalificate şi întrebuinţarea celor mai simple elemente de construcţie, din materiale locale.

In perioada de după război, legea planului cincinal de refacere şi desvoltare a economiei naţionale U.R.S.S. din 1946—1950, a determinat direcţia activităţii viitoare a Asociaţiei VNITO-Constructori.

In aceşti ani s'au convocat două conferinţe în legătură cu problemele activităţii organizaţiilor tehnico-ştiinţifice în domeniul construcţiilor.

Consiliul de Miniştri U.R.S.S. a recunoscut în 1946 necesitatea întocmirii unui Cod pentru construcţii, care să grupeze toată legislaţia în legătură cu construcţiile, în baza tehnicii şi a ştiinţei avansate.

VNITO-Constructori a discutat la Moscova şi în cadrul celor mai mari secţii ale sale cea mai mare parte din acest Cod, — normele de proiectare a construcţiilor, precum şi altele.

Asociaţia a continuat să acorde o deosebită atenţie problemelor de amenajare a terenurilor de fundaţii şi de executare a fundaţiilor. In cadrul unei conferinţe speciale, s'au stabilit soluţiile pentru proiectarea şi executarea fundaţiilor la clădirile înalte, iar la conferinţa din Leningrad s'au elaborat măsurile necesare pentru apropierea ştiinţei mecanicei solurilor de practica şantierelor. ,

In 1948 Asociaţia a generalizat experienţa construcţiilor antiseismice în Uniunea Sovietică şi, la conferinţa pe întreaga ţară, împreună cu Biroul Central Antiseismic al Academiei de Ştiinţe U.R.S.S., s'au elaborat măsurile corespunzătoare.

Grija neobosită a Partidului şi Guvernului pentru îmbunătăţirea vieţii oamenilor muncii a avut drept consecinţă o mare desvoltare a construcţiilor de locuinţe în Uniunea Sovietică.

In 1950 Asociaţia a organizat la Moscova o conferinţă pentru discutarea soluţiilor constructive ale clădirilor înalte, precum şi o conferinţă în legătură cu elementele de construcţie utilizate în construcţiile cu multe etaje din Moscova.

Concursul pe ţară pentru cele mai bune tipuri de maşini de tencuit, organizat de Asociaţie, a contribuit la concentrarea atenţiei unui larg cerc de ingineri asupra acestei probleme

şi la desvoltarea spiritului de inventivitate în acest domeniu. In urma acestui fapt, Asociaţia a organizat în anul 1951 un al doilea concurs pe ţară pentru cele mai bune tipuri de maşini care să soluţioneze în mod complex mecanizarea lucrărilor de tencuieli.

In 1951 Asociaţia a organizat deasemenea un concurs pentru cele mai bune tipuri de macarale pentru construcţiile cu puţine etaje şi în urma acestui concurs s'au ales cele mai bune modele de macarale pentru a fi produse în serie.

Hotărîrea Guvernului în legătură cu reducerea costului construcţiilor necesită o maximă utilizare a materialelor de construcţii locale.

Asociaţia a convocat o conferinţă pe ţară în cadrul căreia s'a discutat problema extinderii domeniului de întrebuinţare a materialelor naturale din piatră în construcţii şi s'au stabilit măsuri îndreptate spre realizarea economiilor de materiale de construcţii.

Istoricele hotărîri ale Guvernului în legătură cu construirea hidrocentralelor de pe Volga, Nipru, Amu-Daria, Canalul Principal Turkmen, Canalul din Ucraina de Sud, din Crimeea de Nord şi a Canalului Volga-Don, au pus în faţa Asociaţiei VNITO-Constructori noi probleme de răspundere. Asociaţia a hotărît să acorde ajutor pe toate căile posibile marilor construcţii ale comunismului şi a chemat la aceasta pe toţi membrii săi.

In legătură cu enormul volum de lucrări de beton de pe aceste şantiere, o importanţă deosebit de mare o capătă organizarea justă a lucrărilor din beton. Asociaţia a studiat problema preparării şi turnării amestecului de beton printr'o metodă accelerată în serie.

Asociaţia a elaborat recomandaţii corespunzătoare pentru proiectanţi şi constructori, care să asigure rezistenţa la acţiunile seismice a lucrărilor executate în regiunile unora din construcţiile comunismului.

Luând în considerare marea importanţă pentru construcţiile comunismului a problemei de scădere a nivelului pânzei freatice, în cadrul unei conferinţe speciale s'au elaborat recomandaţii pentru utilizarea în acest scop a acelor filtrante introduse în pământ şi a altor instalaţii.

Toate secţiile Asociaţiei s'au ocupat cu ridicarea calificării membrilor lor prin ţinerea de cursuri, seminarii, lecţii, dări de seamă, etc.

Luând în considerare importanţa ridicării cunoştinţelor economice ale membrilor săi, Asociaţia VNITO-Constructori a editat o serie de 10 broşuri pentru tratarea problemelor economice. Materialul editat a fost inclus de către Direcţia Generală a şcolilor superioare de construcţii din Ministerul Invăţământului Superior în programele institutelor de construcţii.

O mare parte a membrilor Asociaţiei participă la întrecerile socialiste pe ţară pentru cele mai bune rezultate obţinute în introducerea noii tehnice. Cu participarea întreprinderilor de construcţii, membrii Asociaţiei au elaborat în 1950 şi au introdus în producţie 540 propuneri, care au dat o economie de peste 130 milioane ruble.

Problema de viitor a Asociaţiei VNITO-Constructori este aceea de a deveni în adevăr o organizaţie de masă a inginerilor şi tehnicienilor, prin antrenarea în Asociaţie a altor mii de inovatori din producţie şi oameni de ştiinţă.

In activitatea Asociaţiei trebue să capete o mare desvoltare discuţiile creatoare în cadrul studierii celor mai importante probleme tehnico-ştiinţifice.

Este necesar ca membrii Asociaţiei să-şi desfăşoare pe o scară mai largă activitatea lor, să contribue la ridicarea mai departe a nivelului tehnic şi la reducerea costului construcţiilor.

★

NOI MAŞINI DE CONSTRUCŢII PE ŞANTIERELE SOVIETICE

Industria sovietică a construcţiilor a devenit, în decursul Planului Cincinal Stalinist de după război, unul din cele mai importante sectoare ale economiei naţionale. Folosind cele mai avansate cuceriri ale ştiinţei, tehnica construcţiilor în U.R.S.S. a depăşit nivelul tehnicei construcţiilor din celelalte ţări.

Numărul maşinilor produse pentru mecanizarea construcţiilor a atins în ultimii ani proporţii uriaşe. Numai excavatoarele livrate şantierelor în 1950, de către industria sovietică, depăşesc de 13 ori numărul excavatoarelor produse în 1940. Intr'o proporţie şi mai mare s'a mărit producţia de screpere, buldozere, gredere, necesare pentru mecanizarea pe scară mare a lucrărilor de săpături, adică a lucrărilor cu cel mai mare consum de manoperă.

Intreprinderile şi organizaţiile de cercetări ştiinţifice ale Ministerului Maşinilor de Construcţii şi de Drumuri, Minister înfiinţat abia în 1946, au produs, în perioada 1946—1951, peste 500 tipuri noi de maşini de construcţii şi de drumuri, de instrumente mecanice şi de utilaj pentru industria matrialelor de construcţie. Folosirea lor în economia naţională a dat posibilitatea înlocuirii a sute de mii de muncitori, pentru folosirea lor în alte sectoare ale economiei naţionale.

Vom arăta în cele de mai jos câteva dintre ultimele tipuri de utilaje folosite în industria de construcţii sovietică, utilaje care nu-şi au egal în lume, atât pentru productivitatea lor ridicată, cât şi pentru durabilitatea lor.

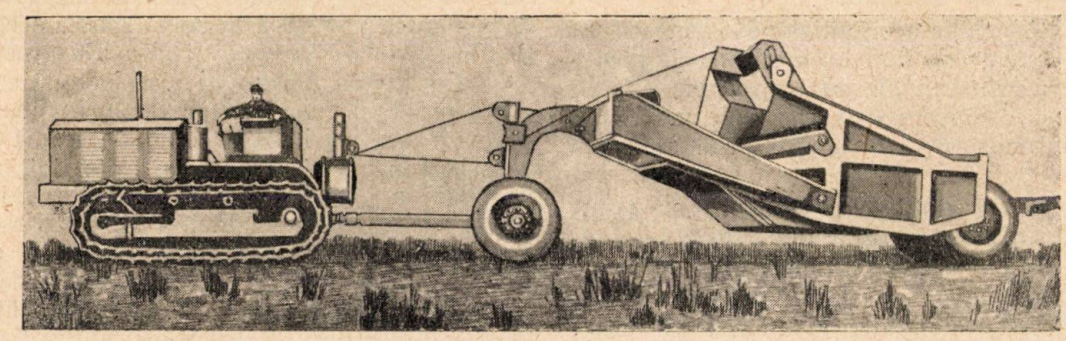


Fig. 1. Screperul D—213

Printre ultimele maşini ieşite din fabricile Ministerului Maşinilor de Construcţii şi de Drumuri, menţionăm screperul D-213 cu capacitate de 10 m³. Acest utilaj puternic, care poate lucra remorcat de un tractor de 80 CP, este destinat a executa săpături la construcţia canalelor, şoselelor şi terasamentelor de căi ferate. In construcţia screperului D-213 este caracteristic faptul că peretele din fund al cutiei se poate roti, permiţând astfel descărcarea cu uşurinţă din screper chiar şi a pământurilor argiloase. Screperul este executat în întregime în sudură şi este înzestrat cu 6 roţi de 14×20".

Screperul necesită folosirea în timpul încărcării a unui al doilea tractor-împingător, care deserveşte 5—6 screpere pe rând. Productivitatea screperului, pentru o distanţă de transport de 300 m, este de 60 m³/h.

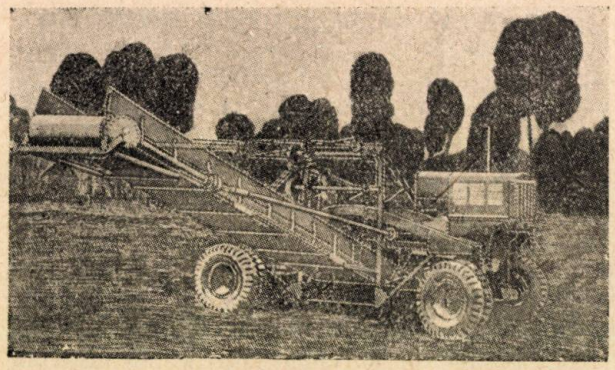


Fig. 2. Greder-elevator D—192

Grederul-elevator D-192, produs astăzi în serie în U.R.S.S., lucrează deasemenea remorcat de un tractor de 80 CP şi este destinat a executa rambleuri de şosele şi căi ferate, prin săparea pământului din groapa de împrumut şi descărcarea lui directă în rambleu, precum şi pentru executarea cunetelor şi canalelor, descărcând pământul în autocamion.

Plugul cu disc al grederului-elevator taie un strat de pământ şi îl varsă pe o bandă transportoare, care îl transportă în depozit. Lăţimea benzii transportoare este de 1200 mm, lungimea de 6 m, putând fi mărită până la 8,5 m, iar înălţimea maximă a extremităţii de 3,7 m. Productivitatea maximă a noului utilaj este de 420 m³/h.

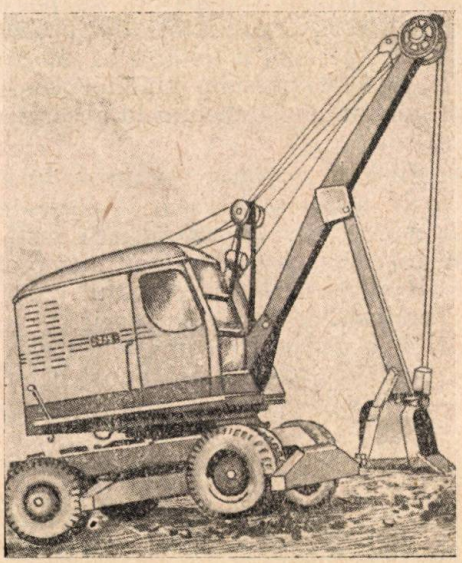


Fig. 3. Macaraua excavator E—255, utilată ca excavator cu lopată înainte

Macaraua-excavator pe pneuri E-255 reprezintă unul din cele mai eficace utilaje folosite pe şantierele de locuinţe de două şi trei etaje, mai ales la cele cu prefabricate.

Construcţia sa permite ca să fie transformat, prin schimbarea săgeţii, în: excavator cu lopată înainte de 0,25 m³, excavator cu lopată înapoi de 0,35 m³, macara cu săgeata de 8 m şi capacitatea de ridicare 5 t, macara cu săgeată de 18 m şi capacitate de ridicare 2 t. In cazul când săgeata de 18 m este înzestrată la vârf cu un cioc în lungime de 5 m, capacitatea de ridicare a macaralei se reduce la 1 t. Viteza sa maximă de deplasare este de 20 km/h, el putând urca pe şosea pante de 20°.

Pentru efectuarea volumului mare de operaţiuni de încărcare a pământului şi a materialelor de construcţii de pe şantiere şi din carierele de agregate, constructorii sovietici au primit un nou şi eficace utilaj, încărcătorul

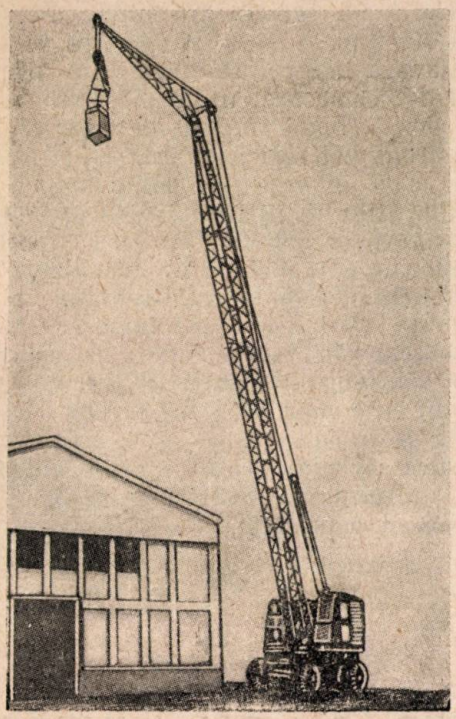


Fig. 4. Macaraua excavator E—255, utilată ca macara cu săgeată de 18 m cu cioc

cu cupă pe şasiu de tractor de 80 CP.

Incărcătorul este înzestrat cu o cupă, care prin deplasarea înainte a tractorului, este umplută, înfigându-se în movila de pământ sau

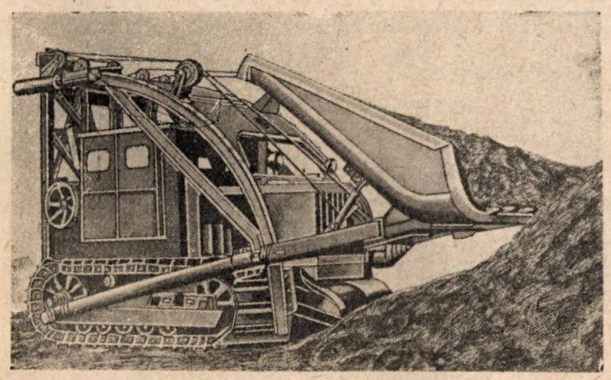


Fig 5. Incărcătorul cu cupă pe şasiu de tractor

agregate. Cupa astfel umplută se ridică, tractorul se deplasează până la locul de descărcare şi executând o mişcare circulară, cupa se răstoarnă peste tractor în autocamion.

Capacitatea de ridicare a maşinii este de 4 t. Productivitatea sa depinde de distanţa de deplasare la fiecare ciclu de lucru. La o deplasare de 10 m a tractorului, productivitatea încărcătorului cu cupă poate atinge 200 t/h.

Noul tip de excavator cu cupe multiple, pe şasiu de cale ferată EM-301, este destinat pentru săparea pământului, atât deasupra, cât şi dedesubtul nivelului liniei, pentru profilarea taluzelor, precum şi la exploatarea carierelor

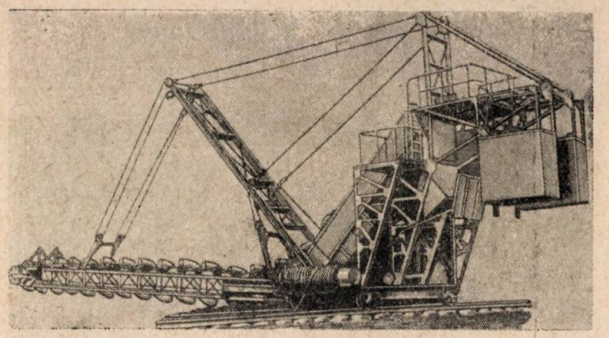


Fig. 6. Excavatorul cu cupe pentru săparea transversală EM—301

de nisip, pietriş sau argilă. Adâncimea sau înălţimea de săpat maximă este de 8,5 m. Lungimea cadrului înclinat cu cupe este de 12 m, tr'un buncher, pentru încărcarea camioanelor având la capăt o porţiune orizontală, cu cupe de 1,4 m. Pământul săpat este vărsat fie însau vagoanelor, fie direct pe o bandă transportoare, care îl varsă în depozit la o distanţă de 20 m şi la o înălţime de 10 m (dela linia ferată).

Productivitatea excavatorului, pentru o capacitate de 30 l a fiecărei cupe, este de 45 m³/h. Viteza de deplasare pe şine este de 0,12 şi 0,18 km/h.

Pentru acţionarea tuturor mecanismelor, excavatorul este înzestrat cu motoare electrice, având o putere totală de 40 kW.

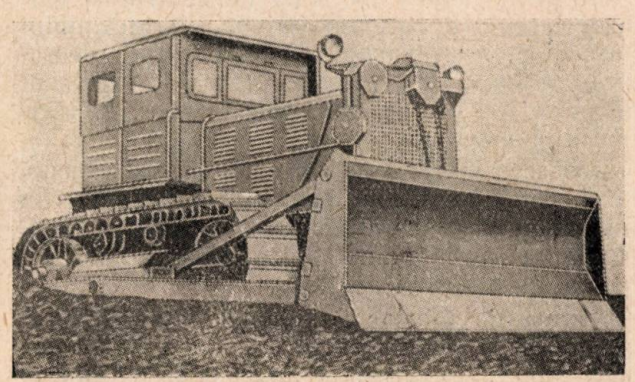


Fig. 7. Buldozerul D—271

Excavatorul EM-301 poate înlocui la profilarea taluzelor circa 75 muncitori manuali.

Buldozerul este una din cele mai eficace maşini folosite în executarea lucrărilor de săpături, de transport şi de nivelare a pământului. Noul tip de buldozer D-271, pe tractor de 80 CP, se deosebeşte printr'o întreagă serie de caracteristici de tipurile de buldozere produse anterior de industria sovietică. E suficient să amintim că greutatea sa este de numai 1900

kg, adică cu 890 kg mai mică decât acea a buldozerului de tipul precedent D-157. Productivitatea maximă a buldozerului pentru trans-

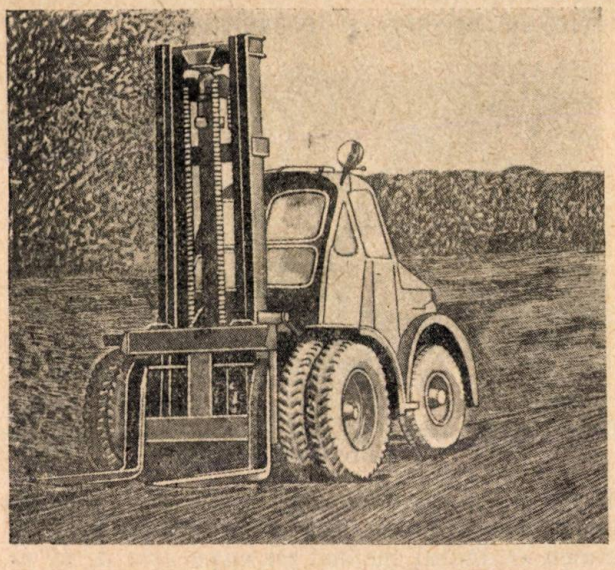


Fig. 8. Autoîncărcătorul universal

portul pământului la 50 m este de 100 m³/h, înlocuind astfel circa 300 muncitori.

Autoîncărcătorul universal este un utilaj esenţial în mecanizarea operaţiunilor de încărcare şi descărcare a materialelor în pachete sau de mare lungime. El este înzestrat cu un dispozitiv de apucat tip furculiţă, care se introduce sub piesă şi o ridică pe verticală. Apoi întreaga maşină se deplasează până la punctul de descărcare, unde piesa este depusă la cota dorită. Două maşini de acest tip, dispuse în front, pot ridica şi transporta piese de lungimi mari, în greutate până la 10 t.

Autoîncărcătorul universal 4001 are o capacitate maximă de ridicare de 5,0 t şi poate ridica elemente de construcţii, containere, etc., până la înălţimea de 4 m. Greutatea lui proprie este de 7,24 t, viteza maximă de deplasare pe orizontală 9,35 km/h, viteza de ridicare a pieselor 9 m/min. Dispozitivul furculiţă poate fi înlocuit cu o cupă de 1 m³ sau cu o săgeată cu cârlig de macara.

Industria sovietică produce astăzi autoîncărcătoare universale de acest tip de 3 t, 1,5 t, 1,0 t. şi 0,6 t. capacitate.

★

EXECUTAREA LUCRĂRILOR DE ZIDĂRIE CU AJUTORUL POMPELOR DE MORTAR

Ing. **V. CEAUŞESCU** şi ing. **L. PASCAL**

Mortarul pentru lucrările de zidărie şi tencueli ocupă, după cum se ştie, în ansamblul lucrărilor de construcţii, o importanţă deosebită, cu toate că reprezintă numai un procent de circa 3—5% din volumul total al lucrărilor de construcţii.

Deoarece lucrările de tencueli ce se execută la sfârşitul lucrărilor de construcţii se făceau numai cu mijloace manuale, în anul 1950, pentru îndeplinirea planului de Stat, s'a pus problema mecanizării acestora.

Pompa de mortar Sokolov-Sokolovschi este construită şi funcţionează ca o pompă de apă cu piston aspiro-respingătoare cu simplu efect.

Schema de principiu a construcţiei pompei de mortar este dată în fig. 1.

Pistonul pompei *(1)* este mişcat de către electromotor (2) cu ajutorul a două perechi de roţi dinţate *(3, 4* şi *5, 6)* şi al sistemului bielă manivelă format din arborele cotit *(7)* şi bielă *(8)*.

Mişcarea pistonului *(1)* este transmisă apei care se găseşte în corpul de pompă (*9*) provocând dilatări şi strângeri succesive ale diafragmei cilindrice de cauciuc *(10)* cărora le corespunde aspiraţia şi refularea mortarului prin supapele cu bile (*11* şi *12*).

Pompa are următoarele anexe: rezervorul de

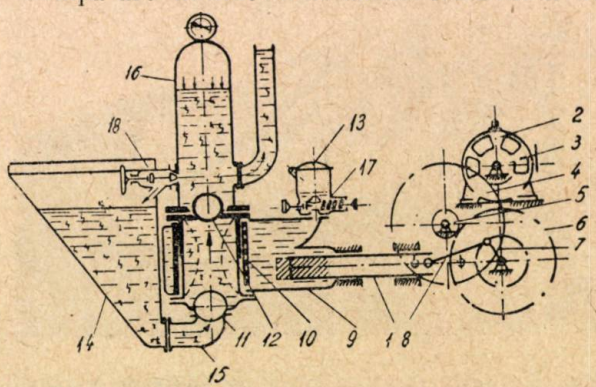


Fig. 1. Schema de principiu a construcţiei pompei de mortar : *1* — piston; *2* — electromotor; *3, 4, 5, 6* — roţi dinţate ; *7* — arbore cotit ; *8* — bielă : *9* — corpul de pompă; *10* — diafragmă; *11—12* — ventile cu bilă ; *13* — dispozitiv de umplere; *14* — rez. de alimentare; *15* — cot ; *16* — dom; ; *17* — supapă de siguranţă ; *18* — dispozitiv de descărcare,

umplere cu apă (*13*), cupa de alimentare (*14*), care se racordează cu corpul de pompă prin cotul *(15)*, domul de mortar *(16)*, supapa de siguranţă (*17*), robinetul de descărcare (*18*).

Funcţionarea pompei Mortarul pregătit se introduce în cupa de alimentare (*14*) de unde, în timpul cursei de aspiraţie, producându-se o depresiune în corpul de pompă, este absorbită o anumită cantitate prin cotul de legătură (*15*), iar prin orificiul supapei de admisie (*11*) care se găseşte în poziţie deschisă prin ridicarea bilei de jos, mortarul pătrunde în interiorul diafragmei cilindrice de cauciuc. Diafragma de cauciuc este protejată de un manşon de tablă găurit.

In timpul cursei de refulare a pistonului, diafragma este comprimată la presiunea apei din interiorul corpului de pompă şi împinge mortarul prin orificiul supapei, bila superioară fiind ridicată în domul de mortar (*16*) şi de aci în conductele de distribuţie.

Apa folosită în corpul de pompă înlătură contactul direct al pistonului pompei cu mortarul şi deci uzura prematură a acestuia.

Domul serveşte ca rezervor de mortar, iar prin comprimarea aerului, ca egalizator de presiune în conducta de distribuţie (prin salteaua de aer).

Aerul din partea de sus a domului este comprimat la fiecare cursă a pompei prin introducerea mortarului şi menţine astfel un curent continuu de mortar în conducta de distribuţie.

Contra pericolului de suprapresiune produsă din cauza înfundării conductelor, mecanismul pompei este protejat prin supapa de siguranţă (*17*) montată în corpul rezervorului de apă (*13*).

Arcul supapei se reglează pentru presiunea de serviciu maximum 15 Atm.

Dacă presiunea apei din corpul de pompă întrece din anumite motive, presiunea limitată de 15 Atm, apa împinsă de piston în timpul cursei de refulare deschide supapa de siguranţă şi trece în rezervorul de umplere (*13*), iar împingerea mortarului pe conducte înceteză.

Pentru funcţionarea normală a pompei, corpul de pompare trebue să fie complet umplut cu apă, pistonul fiind la sfârşitul cursei de admisie.

Reglarea debitului pompei se face prin umplerea incompletă a corpului de pompă cu apă sau prin întoarcerea unei părţi din cantitatea de mortar din conducta de distribuţie în cupa de alimentare, prin deschiderea robinetului de descărcare (*18*).

Pompa de motor (fig. 2 a, b) constă din : pompa propriu-zisă, mecanismul motor, şasiul pompei aşezat pe patru roate, conducta de distribuţie.

Se construesc două tipuri de pompe de mortar S-211 A şi S-232.

Pe şantiere se foloseşte pompa S-211 A cu următoarele caracteristici tehnice:

Debitul în m³/h	3
Presiune de serviciu maximum în Atm	15
Numărul de cilindri	1
Diametrul pistonului în mm	110
Cursa pistonului în mm	110
Numărul de ture pe minut	80
Distanţa de transport a mortarului (pentru mortar de var cu scufundarea conului Stroiţnil de 13-14 cm :	
Pe orizontale prin furtun de cauciuc de 65 mm diametru	200 m
Prin verticală pe conductă metalică de 65 mm diametru	40 m
Pe verticală prin furtun de cauciuc de 65 mm diametru	35 m

Electromotorul:

Turaţia pe minut	1000
Puterea în kW	3,5
Tensiunea în V	220/380
Dimensiunile exterioare ale pompei:	
Lungimea	2000 mm
Lăţimea	800 mm
Înălţimea	1300 mm
Greutatea totală inclusiv căruciorul şi electromotorul în kg	750
Greutatea garniturii complete de conducte de mortar (conductele metalice, furniturile de cauciuc, racordurile şi pistolul) în kg.	300

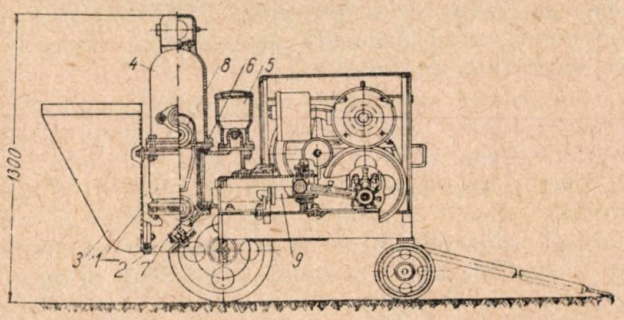


Fig. 2 a. Pompa de mortar sistem Socolov şi Socolevschi: *1* — corp de pompă; *2* — cot; *3* — rezervor de alimentare ; *4* — dom ; *5* — dispozitiv de umplere ; *6* — diagramă ; *7, 8* — ventile cu bilă; *9* — piston.

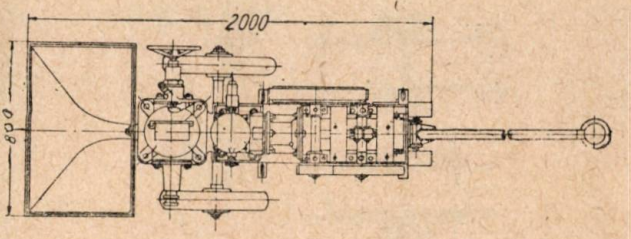


Fig. 2 b. Conducta de mortar: *1* — furtun de cauciuc; *2* — segmente de ţeavă metalică trasă fără sudură; *3, 4* — furtun de cauciuc; *5* pistol; *6* — pompa de mortar.

Pompa de mortar S-232 este identică cu pompa S-211 A cu excepţia electromotorului care are o putere de 5,8 kW şi o turaţie de 1500 rot/min şi a organelor de antrenare ce dau pistonului 160 curse/min.

Conducta de distribuţie a mortarului. Pentru transportul mortarului se folosesc ţevi metalice şi furtunuri de cauciuc, care împreună cu racordurile respective, constitue garnitura

completă a conductei de distribuţie a mortarului.

Schema conductei de mortar este dată în fig. 3. Ea constă din:

a) furtunul de cauciuc (*1*) cu diametrul interior de 65 mm, lung de 2 m, care leagă ştuţul de ieşire al domului de aer cu conducta metalică;

b) zece segmenţi de ţeavă trasă fără sudură (2) cu diametrul de 76/65 mm (7 de 3 m lung, 1 de 2 m, 1 de 1 m şi 2 coturi);

c) două segmente de furtun de cauciuc (*3*) cu diametru interior de 65 mm, lungi de 18 m;

d) un segment de furtun de cauciuc (4) cu diametrul de 38 mm, lung de 4,5 m;

e) pistolul pentru tencuit (fig. 5).

Impreunarea tuturor părţilor conductei de mortar se face cu ajutorul bridelor, buloanelor şi piuliţelor necesare.

Folosirea pompei de mortar ca maşină de tencuit se face montând la capătul furtunului de refulare al conductei de mortar, un pistol de tencuit, în care, odată cu mortarul, se introduce aer comprimat dela un compresor care are rolul de a pulveriza mortarul şi a-i imprima viteza necesară pentru aplicarea lui pe suprafaţa de tencuit.

Construcţia pistolului este reprezentată în fig. 3 nodul 6. Pe stuţ se fixează furtunul de refulare prin care vine mortarul la pistol.

Aerul comprimat vine dela compresor pe un furtun separat şi intră printr'un orificiu pe carcasă îndreptându-se spre vârful de cauciuc prin spaţiul inolar format între stuţ şi ajutaj.

Reglarea debitului de aer în pistol se face cu ajutorul ventilului.

In timpul funcţionării pompei, mortarul ce trece prin pistol este asvârlit cu mare viteză sub forma unei ţâşnituri conice pe suprafaţa de tencuit.

Cantitatea de aer redusă la presiunea normală necesară pentru pulverizarea mortarului este de 1,0—1,5 m³/min, iar presiunea necesară 1,5—2 Atm.

Mortarele ce se pot transporta cu pompe de mortar. Pompa de mortar se întrebuinţează în industria construcţiilor la lucrările de zidărie şi tencueli, ca transportor de mortare.

Mortarele ce se transportă cu pompa de mortar sunt: mortare plastice de var, mortare amestecate de var şi ciment, mortare de ciment şi argilă cu diferite compoziţii, afară de cele cu priză rapidă (cu ipsos).

Mortarele ce se pot transporta cu uşurinţă sunt acelea în care conul Stroiţnil se scufundă cu 14—15 cm pentru lucrări de zidărie şi cu 12—13 cm pentru lucrări de tencuit.

Mortarele slabe care se sedimentează uşor, făcute cu nisip de râu, nu sunt recomandabile pentru transportul cu pompa de mortar. In acest caz este indicat a se adăuga la nisipul de râu, nisip de cariere în proporţi de 1 : 1.

Deasemenea, mortarele cu nisip mărunt argilos şi cu var gras, se pompează foarte greu.

Pentru a le face transportabile, se adaugă la nisipul mărunt, nisip de sgură sau de mare, în proporţie de 15—20%, în volum.

Mortarele de ciment, din cauza vâscozităţii reduse, se pompează mai greu decât mortarele de var.

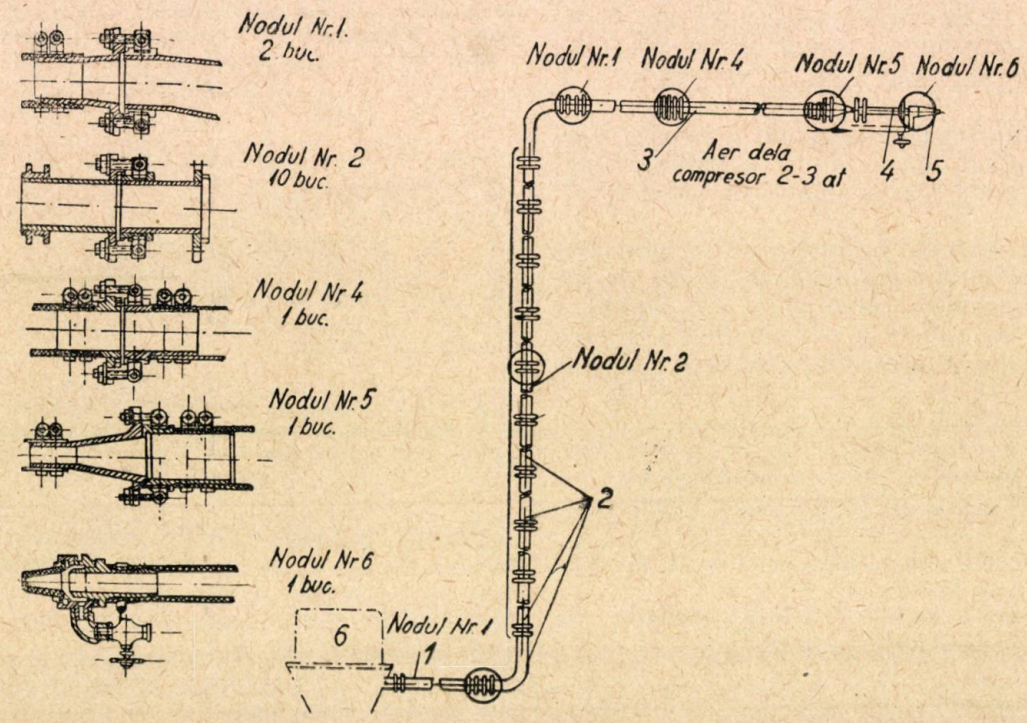


Fig. 3. Conducta de mortar: *1* — furtun de cauciuc; *2* — segmenţi de ţeavă metalici; *3—4* — furtun de cauciuc; *5* — pistol; *6* — pompă de mortar.

In general, se recomandă evitarea mortarului făcut cu nisip argilos sau cu corpuri străine pulverulente în cantitate mai mare de 10%.

Instalarea pompei de mortar pe şantier. Pompa de mortar se instalează de obicei la un loc cu malaxorul de mortar sau betoniera în apropierea depozitului de nisip şi lianţi, în aşa fel încât să deservească întreaga lucrare fără a fi nevoie de deplasarea ei.

Intre malaxorul de mortar şi betonieră, se instalează un buncher în care se descarcă mortarul care, înainte de introducerea în cupa de alimentare, trebue strecurat printr'o sită metalică, aşezată la fundul buncherului sau suprafeţei cupei.

Dimensiunile sitei sunt în raport cu specificul lucrării şi anume, grosimea sârmei sitei, de 1,5—2 mm şi ochiurile dela 3—10 mm. Poziţia pompei este orizontală. Conducta de transport dela pompă la locul de utilizare se aşează pe jos sau este suspendată în locuri uşor accesibile, mai ales la punctele de înnădire.

Se evită coturile brusce, iar în timpul iernii, pompa se instalează într'un loc termic izolat şi conductele se trec prin încăperi încălzite.

Intre pompă şi locul de utilizare se instalează un sistem de semnalizare sonor sau luminos.

Pompa este deservită de un mecanic calificat şi un ajutor.

Rentabilitatea lucrărilor executate cu pompa de mortar se poate aprecia dând comparativ suprafeţele de tencueli executate în unitatea de timp şi anume: 4—5 m²/h tencueli executate prin mijloace manuale faţă de 50—80 m³/h cu ajutorul pompei de mortar.

Aceasta înseamnă că prin mijloace mecanice se realizează de 10—15 ori mai mult, scurtându-se deci timpul de lucru şi micşorându-se preţul de cost prin scăderea cheltuelilor de regie.

Pierderile de materiale prin tencuire mecanică, care la început au fost mari, au ajuns la 5% şi chiar mai puţin în ultimul timp.

Trebue să menţionăm că preţul pe m² de tencuială realizată cu pompa de mortar este încă susceptibil de scădere prin utilizarea unor compresoare mai mici decât cele utilizate în prezent a căror chirie este ridicată.

Bibliografie

Barliaev M. R., ing.: Pompele de mortar S. 112 A. şi S. 232 (Manual de exploatare). Moscova. Editura de Stat Tehnica ştiinţifică pentru literatura de construcţii de maşini, 1949.

★

ПРОИЗВОДСТВО КАМЕННЫХ И ШТУКАТУРНЫХ РАБОТ ПРИ ПОМОЩИ РАСТВОРОНАСОСОВ

На основе опыта Советских строек, начиная с 1950 г. на стройплощадках строительно-монтажных трестов, начато применение растворонасосов типа 211-А. Их эксплоатация столкнулась в начале с рядом трудностей технического и организационного порядка, которые не позволили получать максимальную производительность.

В течении 1951 года, все эти трудности были преодолены и производство улучшено так, что сегодня на растворонасосы имеется большой спрос.

★

SCHELE DEMONTABILE EXTERIOARE

Ing. C. PĂTRAȘCU

Dată fiind importanța ce o au în construcție schelele demontabile, vom arăta în articolul de față realizările întreprinderilor noastre din acest domeniu pe baza experienței și tehnicei sovietice și perfecționările care au fost realizate în Uniunea Sovietică, de o mare utilitate spre a fi extinse și la noi.

GENERALITĂȚI, DEFINIȚII, CLASIFICĂRI

Numim schelă demontabilă orice lucrare de schelărie de lemn sau metalică alcătuită din piese tip prefabricate și cu posibilitatea de a fi schimbate între ele, asamblarea făcându-se fără deteriorarea elementelor componente, cu sau fără piese de montaj (buloane, bride, etc.). Numărul elementelor este limitat, așa ca montajul să se facă ușor.

Din punct de vedere al materialului, schelele se împart în schele de lemn și metalice. Schelele metalice tubulare sunt mult superioare celor din lemn din punct de vedere al duratei și ușurinței de montare, dar sunt mai scumpe la achiziționare. Din punct de vedere al locului și scopului întrebuințării, schelele se împart în: exterioare, interioare și eșafodaje. Schelele exterioare sunt cele folosite la fațadele clădirilor, pentru zidărie la clădirile industriale înalte, care nu au planșee intermediare sau pentru tencuieli exterioare la orice construcții civile sau industriale. Schelele interioare servesc pentru executarea zidurilor interioare și exterioare de pe planșeele etajelor și pentru tencuieli interioare. Eșafodajele sunt schele ce servesc exclusiv pentru sprijinirea cofrajelor și cintrelor. Schelele exterioare și interioare pot servi și pentru turnarea betoanelor sau pentru alte scopuri ca zugrăveli, vopsitorii, reparații, etc.

Din punct de vedere al modului de fixare, schelele pot fi fixe sau mobile.

Sunt schele fixe acelea, care pentru a fi montate la un alt loc apropiat, trebue demontate și remontate.

Sunt schele mobile, acelea care pot fi împinse dealungul clădirii, printr'un sistem oarecare, fără a fi necesară desfacerea lor.

Din punct de vedere al rezemării, schelele fixe se împart în: schele rezemate pe o parte în zidărie, schelele independente și schele suspendate.

Din punct de vedere al sarcinilor pe care le au de suportat, schelele se împart în: grele, mijlocii și ușoare.

Înțelegem prin schele grele pe acelea destinate lucrărilor de zidărie, de cărămidă sau piatră, fiind capabile a suporta o sarcină utilă de 450—500 kg/m^2; schele mijlocii sunt acelea destinate lucrărilor de tencuială, făcându-se pe ele și transport de mortar. Sarcina utilă este de 300—400 kg/m^2; schele ușoare sunt acelea destinate lucrărilor de tencuială, vopsitorie, zugrăveală sau reparații, materialul ridicându-se cu scripetele. Sarcina utilă: 150—250 kg/m^2.

Avantajele schelei demontabile din lemn față de schela fixă din bile

Acestea sunt următoarele:

1. Schela fixă din bile prinsă cu scoabe, imobilizează o mare cantitate de material lemnos, iar refolosirea lui necesitând repetate ajustări lăsate la aprecierea meseriașilor respectivi, duce la o continuă consumare a materialului.

Schela demontabilă este obiect de inventar. După folosire ea se depune la magazie ca orice unealtă sau mașină. Aceste lucruri fac ca schela demontabilă să fie folosită de un număr de ori cel puțin dublu, în comparație cu schela din bile nedemontabilă.

2. Având în vedere cele de mai sus și faptul că la investiție, în schela din lemn rotund, intră o cantitate aproximativ dublă de material lemnos, rezultă că prin utliizarea schelei demontabile, acest consum se reduce la 1/3—1/4.

3. Schela demontabilă înlătură risipa de fierărie — cuie și scoabe — prin folosirea buloanelor și pieselor metalice speciale, care și ele intră în inventar. Afară de aceasta îmbinările prezintă mai multă siguranță și nu degradează lemnul ca în cazul scoabelor și cuielor.

4. Schela demontabilă, fiind un prefabricat, reduce lucrul de pe șantier la un simplu asamblaj.

5. Costul transportului este mai redus, deoarece cantitatea de material lemnos este mai mică.

6. Din punct de vedere al costului este de remarcat că dacă la investiție, el reprezintă 90—160% față de schela din lemn rotund, totuși costul de revenire, pentru o reîntrebuințare este de numai 40—50%.

Vom prezenta mai jos câteva tipuri de schele exterioare demontabile.

Pentru calculul prețului de revenire la o întrebuințare, am considerat un număr de folosiri variabile: la schela din bile 10, la schela demontabilă cu elemente de prindere ce găuresc secțiunea 20 și la cele cu prindere ce nu găuresc secțiunea 25. Pentru fiecare s'a considerat: scoabele folosite de 7 ori, iar fierăria lucrată de 25 ori.

1. **Schela Intreprinderii nr. 2 Construcţii**

Se compune din trei elemente principale: panouri, longrine, contravântuiri.

Panoul (fig. 1) este compus din doi montanţi, că dimensiunea montantului ar putea fi variabilă şi de aceea buloanele sunt sudate numai într'un singur punct fiecare, dând posibilitatea de a se varia grosimea strângerii.

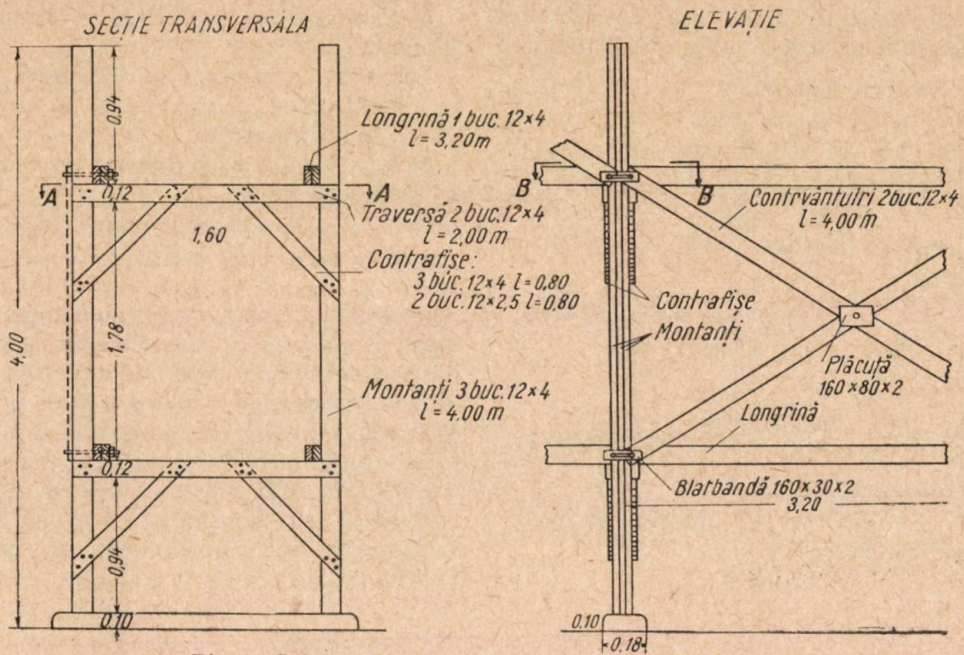


Fig. 1. Schela demontabilă a Intreprinderii nr. 2

două traverse şi patru contrafişe, are înălţimea de 4,00 m şi este alcătuit din scânduri de 4/12 bătute în cuie. Prelungirea panourilor pe verticală se face prin suprapunere, prinderea făcându-se cu bride (etrieri). Imbinarea capetelor panourilor se poate face în trei feluri: în nut şi feder, în scară sau cap la cap.

Longrinele şi contravântuirile se execută tot din scânduri de 4/12 şi se prind cu o singură piesă în formă de U

Distanţa între panouri este de 3,20 m.

Peste longrine se pun curmezişuri de 6/4 pe care se montează podina.

Prinderea panourilor între ele se face cu două feluri de trieri (bride): ficşi şi cu buloane.

Etrierii cu buloane (fig. 2) ţin seamă de faptul

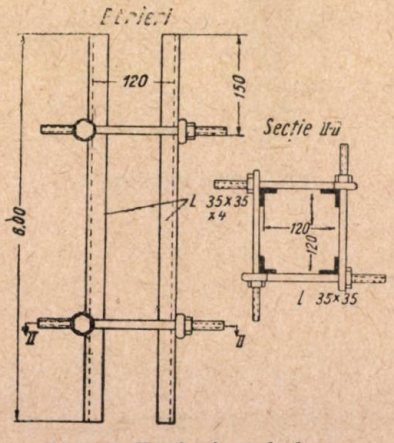


Fig. 2. Etrieri cu buloane

Etrierii ficşi (fig. 3) sunt formaţi din 4 corniere de 35.35.4 şi 3 bare Ø 8 sudate pentru solidarizarea cornierelor. Această piesă de legătură se îmbracă pe capul montantului panoului inferior şi pe deasupra se aşează panoul următor.

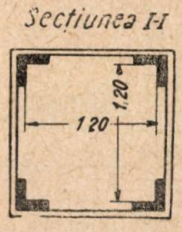


Fig. 3. Etrieri ficşi (secţiune)

Montarea schelei se face în felul următor: se aşează tălpile la o distanţă de 3,20 m între axe, aşezându-se orizontal şi la acelaşi nivel. Se pun apoi panourile, legându-se prin longrine şi contravânturi. Pentru panourile de sus montarea se face cu ajutorul scripetelui, greutatea unui panou fiind de circa 110 kg. Panourile trebue aşezate la cumpănă, altfel apar forţe orizontale la locul prinderii bridelor (etrierilor), care pot produce defomaţia întregei schele.

Este o schelă uşoară pentru tencuieli. Nu are piese de ambalaj prea complicate şi are un număr de elemente destul de mic. Montajul trebue făcut la cumpănă, cu îngrijire. Din experienţa folosirii ei s'a putut trage concluzia, că cel mai bun sistem de asamblare a panourilor, este cap la cap cu bride cu buloane sudate.

2. Schela propusă de Intreprinderea nr. 1 Construcții.

Se compune din aceleași trei elemente principale: panouri, longrine, contravântuiri.

Toate piesele sunt confecționate din dulapi de 4/12. Panourile sunt asemănătoare cu cele ale schelei Intreprinderii nr. 2, dar sunt prevăzute și cu o mică consolă de 0,30 m (fig. 4). Prinderea

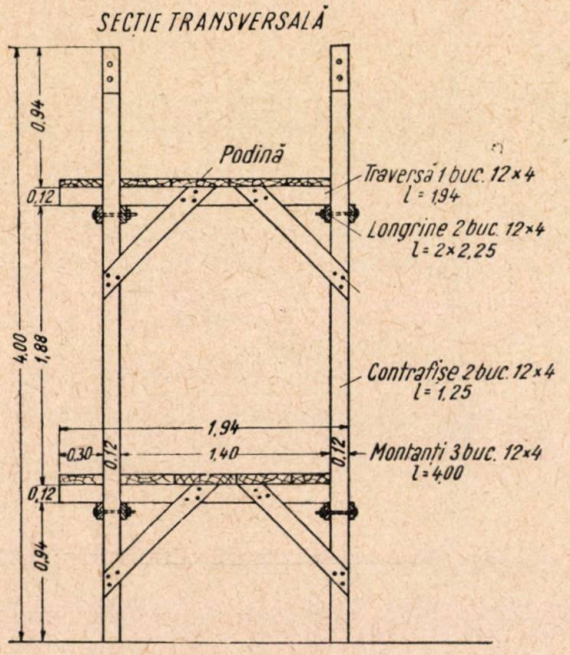


Fig. 4. Schela demontabilă exterioară propusă de Intreprinderea nr. 1

propusă de autor este în nut și feder și numai cu buloane.

Longrinele diferă ca așezare, prin aceea că se găsesc sub nivelul traverselor. Prinderea lor se face cu buloane Ø/16, ce secționează în lung scândura din mijloc de 4 cm grosime.

Contravântuirile se prind de longrine prin buloane Ø 12.

Distanța între panouri este de 2,00 m. Podina se așează direct pe traverse și pe un curmeziș pus la mijlocul longrinei.

Montajul este asemănător celui al schelei Intreprinderii nr. 2.

Schela propusă de Intreprinderea Nr. 1 este o schelă ușoară tot pentru tencuieli. Nu este rațional a avea consolă, deoarece gabaritul de lucru pentru tencuieli este suficient și fără consolă. In schimb, consola face ca sarcina capabilă a schelei să scadă dela 250 la 170 kg/m². Asamblarea panourilor în nut și feder, prinse cu două buloane, nu este recomandabilă din punct de vedere constructiv și propunem îmbinarea ei cu bride ca la schela Intreprinderii nr. 2.

Pentru prinderea longrinelor cu buloane, care secționează în lung scândura din mijloc a montantului de 4 cm, ar fi mai bine ca montanții să fie executați din rigle de 10/10 sau 12/12 (cubajul este egal).

Din punct de vedere static, prin așezarea longrinelor sub nivelul traverselor și sprijinirea podinei direct pe traversele de capăt și pe curmezișul dela mijlocul longrinei se realizează o repar-

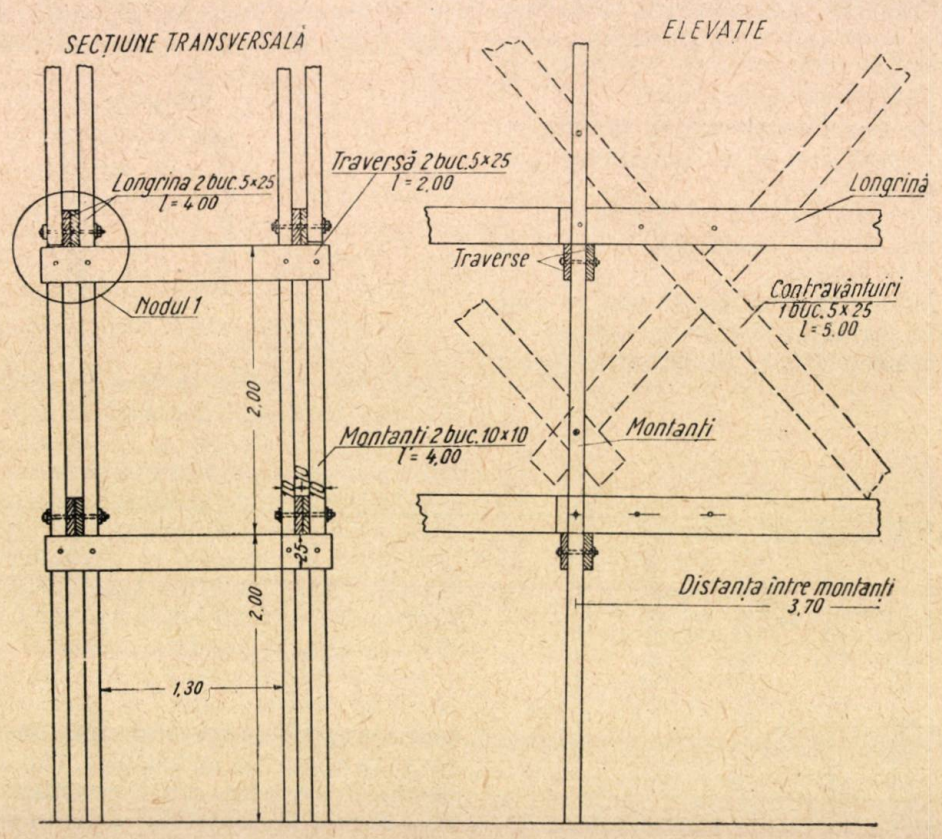


Fig. 5. Schela demontabilă a Intreprinderii nr. 5

Tabelă comparativă a schelelor exterioare

Nr. crt.	Caracteristice		Schelă din bile, fixă	Schele din panouri		Schele din elemente demontabile		Schelă sub formă de scară	Observaţiuni
				Tip. 1	Tip. 2	Tip. 3	Tip. 4	Tip. 5	
				Schela demontabilă exterioară Intreprinderea nr. 2 construcţii	Schela demontabilă exterioară propusă de Intreprinderea nr. 1	Schelă demontabilă exterioară Intreprinderea nr. 5	Schela demontabilă exterioară Ing. Broser	Schela Altman	
1	A. — Detalii constructive	Materialul din care se confecţionează	bile ∅ = 12—18	dulapi 4/12	dulapi 4/12	dulapi 5/25 rigle 10/10	rigle 8/10, 10/12, 5/8	lemnărie ecarisată 5/8, 4/6, 12,3	La toate schelele
2		Modul de îmbinare	scoabe, cuie	bride, buloane	buloane	buloane	etrieri sudaţi şi etrieri cu ghivent	clei, buloane	exterioare nu s'au luat
3		Gabarit L/H	1,50/1,80	1,50/1,78	1,40 + 0,30/1,84	1,30/1,75	1,50 + 0,65/1,78	0,40 + 0,40/1,80	în considerare podina,
4		Distanţa între panouri	2,40	3,20	2,00	3,70	2,25	3,00	parapetul şi ancorarea.
5	B. — Sarcina capabilă	pe m² schelă în proecţie orizontală, fără considerarea impactului şi fără scăderea greutăţii proprii.	575	200	Fără consolă 270 Cu consolă 170	304	508	170	
6	C. — Materiale necesare la confecţionare	Lemn — rotund (m^3)	0,080						
		Lemn — ecarisat (m^3)	0,010	0,032	0,037	0,0376	0,046	0,010	
7		Cuie kg	0,100	0,120	0,160			—	
8		Fierărie — scoabe kg	0 500						
		Fierărie — fierărie specială kg		1,140	0,360	0,500	1,460	0,455	
9	D. — Costul *)	Cost de procurare lei/m² faţadă	309,80	351,60	270,05	284,60	434,90	134,45	
10		Amortizare la o întrebuinţare lei/m² faţadă	83,60	51,49	42,79	42,33	46,80	25,93	

*) Calculul este făcut în lei vechi.

tiție a sarcinilor foarte bună, atât la longrine cât și la traverse. In consecință, schela suportă o sarcină cu 25% mai mare decât a schelei Intreprinderii nr. 2 (dacă se înlătură consola).

3. **Schela Intreprinderii nr. 5**

Se compune din următoarele elemente: montanți, traversare, contravântuiri, longrine (fig. 5).

Montanții sunt confecționați din rigle de 10/10. Prinderea lor se face cu buloane (detaliul de prindere al montanților (fig. 6).

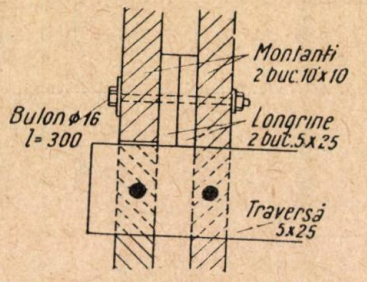


Fig. 6. Detaliul de prindere a montanților (Nod. 1)

Traversele și longrinele se prind tot cu buloane de montanți.

In longrine sunt găuri, astfel că distanța dintre panouri poate fi redusă, atunci când sarcina la care este supusă schela este mai mare (fig. 7).

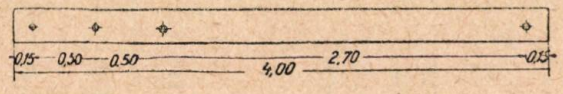


Fig. 7. Longrină

Peste longrine se pun curmezișuri de 5/8, peste care se așează podina.

Montajul se face jos pentru montanți și traverse, sus montându-se longrinele și contravântuirile. La înălțimi mai mari, întreg montajul se face sus, urcându-se mai ușor piese izolate decât panoul întreg.

Schela Intreprinderii nr. 5 de construcții este utilă pentru lucrări de tencuială, dar poate fi utilizată și la lucrări mai grele (zidărie și beton) prin micșorarea deschiderii între panouri, lucru ușor realizabil, deoarece longrinele au găuri speciale pentru efectuarea acestei operații.

Schela este formată din elemente izolate puține la număr, cu secțiune de 5/25 și 10/10 și numai 2 tipuri de buloane.

Schela poate fi folosită pe scară largă.

4. **Schela demontabilă ing. Broser*)**

Această schelă se execută din lemnărie ecarisată de 2 dimensiuni. Ea este o schelă utilizabilă atât la lucrări de tencuială, cât și la lucrări de zidărie și betoane. Lățimea ei, inclusiv consola este de 2,50 m. Se poate folosi deasemenea ca eșafodaj pentru sprijinirea cofrajelor și cintrelor. Interesant este modul de îmbinare, realizat cu etrieri exteriori, ce nu găuresc secțiunea pieselor și pene de lemn, toate prinderile bazându-se pe frecarea lemn-lemn. Faptul că este confecționată din lemnărie ecarisată de dimensiuni uzuale atât la șarpantă cât și la planșee, face ca elementele ce s'ar deteriora în decursul folosirii, să poate fi folosite în operă și înlocuite cu altele noi, deci numărul de folosiri al acestei schele practic este nelimitat.

5. **Schela pe scări tip „Altman"**

Pentru lucrări ușoare, unde nu este necesară o lățime prea mare de schelă, se poate utiliza o schelă ușoară din scări (fig. 8).

Această schelă se compune din scări obișnuite lungi de 5—14 m și late de 0,50—0,70 m. Scările se pun la distanțe de 2,50—3,50 m una de alta, în apropiere de perete sau la 0,50—0,60 m de perete.

Podina de lucru se așează pe trepte sau pe console speciale îndreptate spre perete.

Fixarea schelelor se face prin contravântuiri și piese de fier.

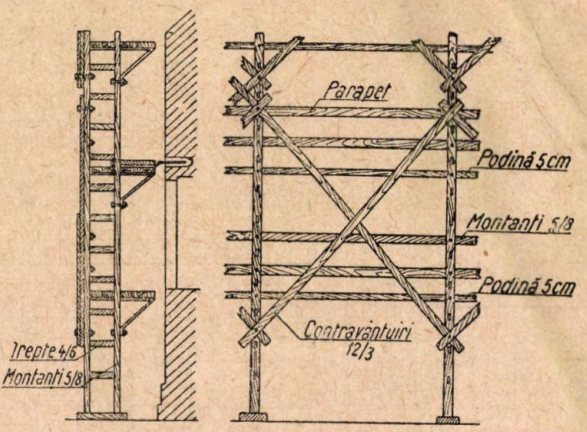


Fig. 8. Schela pe scări tip „Altman"

Montanții sunt legați la fiecare metru cu fier beton Ø 8 pentru solidarizare.

Montajul se face ușor prin ancorarea scărilor în zid și legarea contravântuirilor.

Este o schelă utilizabilă pentru reparații, zugrăveli și lucrări ușoare de tencuieli, Transportul mortarului se face cu scripetele. Înălțimea scărilor poate merge până la 14 metri. Prețul de cost pe o întrebuințare este de numai 30% din cea din bile, și 50% din cea a unei schele demontabile.

Concluzii asupra schelelor demontabile exterioare

Experiența întrebuințării schelelor demontabile a arătat (tabelul comparativ). avantajele importante ale acestora.

Din punct de vedere constructiv, observăm două tipuri de schelă exterioară demontabilă:

a) cu panouri;

b) cu toate elementele demontabile.

Schelele din panouri sunt mai greu de transportat, pentrucă ocupă un volum mai mare și mai greu de reparat, pentrucă dacă s'a rupt un element, el afectează o suprafață mai mare. La

*) Buletinul Ministerului Construcțiilor 9 (1950(

schela din elemente total demontabile, un element deteriorat se înlocuieşte uşor.

In general, schelele din panouri rezistă la sarcini mai mici.

Dintre schelele arătate, trei sunt utilizate de întreprinderile noastre, cu rezultate mulţumitoare. Două dintre ele sunt în stadiu de proiect.

★

Dintre schelele studiate, trebue recomandate pentru utilizarea în masă în construcţii schela ing. Broser pentru lucrări grele; Schela Intreprinderii nr. 5 de Construcţii pentru tencuieli şi pentru lucrări grele cu micşorarea distanţei între panouri; schela Intreprinderii nr. 2 pentru tencuieli; schela din scări tip „Altman" pentru lucrări de reparaţii, zugrăveli şi lucrări uşoare de tencuieli.

Fără a intra în problema eşafodajelor, vrem numai să arătăm că unele schele demontabile universale cum ar fi schela ing, Broser şi schela Intreprinderii nr. 5 de Construcţii, pot fi folosite şi la eşafodaje compuse. Ele se aşează în tot lungul cadrelor principale, care sunt deobicei aşezate la 8—10 m distanţă. Distanţa între popi se calculează. Grinzile secundare, panele de acoperiş sunt la distanţă de 1,80—2,20 m, deci se pot pune popii schelei demontabile sub două pane vecine. Eşafodajele astfel executate se vor contravântui în ambele sensuri legându-se şi cu cele ce susţin cadrele.

★

РАЗБОРНЫЕ ЛЕСА

Путем внедрения разборных лесов осуществляется значительная экономия лесоматериалов, которые столь необходимы в настоящее время для строительств, проектирующихся или находящихся в стадии возведения.

В статье перечисленно несколько типов наружных разборных лесов, с указанием области применения каждого из этих типов.

Указаны разные системы сборки конструктивных элементов и изложены их преимущества, по сравнению с обыкновенными лесами из бревен.

★

PRIMELE REALIZĂRI IN DOMENIUL BETONULUI PRECOMPRIMAT LA NOI IN ŢARĂ

Ing. **M. HALMAGIU**

In construcţiile noastre civile, industriale şi speciale, betonul armat ocupă locul cel mai important faţă de celelalte materiale de rezistenţă care se utilizează (oţel, aluminium, lemn) datorită avantajelor pe care le prezintă din punct de vedere al economiei naţionale şi al calităţilor tehnico-constructive.

Betonul armat, care a fost inventat acum o sută de ani şi care se utilizează de mai bine de o jumătate de secol la noi în ţară, este practicat de toţi constructorii noştri.

Intr'o construcţie clasică de beton armat, armăturile metalice sunt aşezate în starea lor naturală, în interiorul cofrajelor, care sunt apoi umplute cu beton. După întărirea betonului se decofrează, iar construcţia de beton armat preia sarcinile la care trebue să reziste, prin beton în zona comprimată şi prin fier în zona tensionată.

Sub forma aceasta de execuţie, asocierea dintre beton şi fier nu este cea mai ideală, deoarece nu permite o utilizare a acestor materiale la capacitatea maximă de rezistenţă. Astfel :

1. Un beton armat obişnuit nu poate utiliza un oţel cu o limită elastică superioară din următorul motiv: la o construcţie armată, deformaţia betonului este practic egală cu aceea a oţelurilor moi care suportă totalitatea tensiunilor. Dacă într'o construcţie obişnuită de beton înlocuim oţelul moale printr'un oţel cu o limită elastică ridicată, în masa betonului se produc fisuri inadmisbile, în momentul în care supunem construcţa la efortul maxim de tensiune de care este capabilă armătura. Aceste fisuri sunt datorite faptului că deformaţia betonului nu este aceeaşi cu acea a oţelului superior.

2. Deasemenea, în betonul armat obişnuit, este imposibil de a exploata în mod raţional un beton de marcă superioară (de exemplu: B 28 = 600 kg/cm²) pentru ca astfel să reducem secţiunea şi deci greutatea proprie a construcţiei, deoarece acest lucru ar însemna să utilizăm o cantitate de oţel moale extrem de mare, lucru care este imposibil atât din punct de vedere practic cât şi economic.

O serie întreagă de inovatori au căutat să a-

ducă o îmbunătăţire betonului armat şi acest lucru nu a fost înfăptuit decât acum două decenii când s'a realizat practic o nouă formă de asociere între beton şi oţel.

Acest nou sistem de construcţie, denumit beton precomprimat, este cu totul diferit de cel al betonului armat în mod obişnuit, atât din punct de vedere al economiei de materiale, cât şi al proprietăţilor mecanice.

Betonul precomprimat este o asociere între un beton cu o compactitate şi rezistenţă superioară şi un oţel de bună calitate, care are o limită elastică ridicată. Oţelului i se dă o tensiune iniţială, tensiune care este transmisă betonului printr'un mijloc oarecare sub formă de compresiune. Efortul iniţial de compresiune ce se dă betonului, prin pretensionarea firelor, este astfel calculat, ca sub sarcinile proprii şi cele utile la care este supusă construcţia, betonul să cedeze în partea tensionată din compresiunea acumulată, în aşa fel ca betonul să nu fie supus la eforturi de tensiune ce produce fisuri în masa lui.

Betonul precomprimat satisface astfel în totalitate dezideratele vechilor constructori în beton armat care doreau să utilizeze betonul şi oţelul de calitate superioară şi în acelaşi timp să suprime fisurile ce se ivesc în beton la partea tensionată.

Datorită acestor calităţi, betonul precomprimat faţă de betonul armat, utilizează pentru aceeaşi construcţie în medie de două ori mai puţin beton şi aproximativ de trei ori mai puţin material fieros, iar în ceea ce priveşte preţul este mai ieftin cu circa 20%.

In afară de aceste avantaje, care sunt de cea mai mare importanţă pentru economia naţională, betonul precomprimat este superior betonului armat şi din următoarele puncte de vedere:

1. Fisurile în beton, la partea tensionată, sunt înlăturate, deoarece construcţia este astfel calculată ca betonul din zona tensionată să fie mereu sub o stare de compresiune, sau cel mult tensiunea în beton să fie zero sau de ordinul a câtorva kg/cm^2.

2. In cazul când o construcţie din beton precomprimat este încărcată peste limita admisibilă din calcul, lucru care ar face ca în zona tensionată să nu mai avem compresiune, iar în beton să apară fisuri, construcţia nu este deloc compromisă. Fisurile apărute nu sunt decât semnalul de alarmă că s'a depăşit încărcarea admisă. In momentul când prin descărcare am ajuns la sarcina admisibilă, fisurile se închid complet fără să rămână vizibilă nici cea mai mică urmă. Fenomenul acesta de autoreparare a construcţiei nu este posibil în cazul betonului armat. Betonul precomprimat prezintă deci avantajul de a fi o construcţie perfect elastică şi după depăşirea cu circa de două ori a sarcinei admisibile calculată.

3. Datorită tuturor acestor calităţi enumerate, precum şi altora care vor reieşi din notele de calcul care se vor prezenta, construcţiile din beton precomprimat sunt cu mult mai suple ca cele din beton armat şi dau posibilitatea constructorului să execute lucrări mult mai îndrăzneţe decât cele realizate până în prezent după metoda clasică.

Varietatea aplicaţiilor betonului precomprimat este nelimitată. Zilnic se găsesc noi domenii de utilizare din ce în ce mai ingenioase, deoarece suntem la începutul unui nou sistem de a se construi.

Sisteme de precomprimare întrebuinţate

Până în prezent la Atelierul de Prefabricate s'au întrebuinţat două metode de precomprimare a betonului:

1. Prima metodă constă în a întinde mai întâi corzile de oţel, folosind cofrajul ca suport de ancorare, după care se toarnă betonul. Se aşteaptă întărirea betonului pentru a putea realiza ancorajul oţelului prin adeziune, se desfac corzile de oţel din bacuri, iar armătura întinsă caută să-şi revină la normal şi prin aceasta imprimă betonului o compresiune aproape egală cu tracţiunea sa.

2. Metoda doua constă în a confecţiona mai întâi elementele din beton nearmat, care se montează alăturat şi se asamblează prin postcomprimare. Tensionarea firelor în acest caz se face după întărirea betonului, iar părţile de beton dela capete se folosesc ca suport de ancorare transmiţând astfel eforturile de compresiune asupra betonului. Ancorarea la capete se face în acest caz cu un utilaj special de blocaj.

Realizări efectuate până în prezent

După metoda întâia de precomprimare s'au executat:

a) grinzi de probă de diverse tipuri, care au fost supuse la încercări de laborator;

b) un podeţ de cale ferată.

După metoda a doua, de postcomprimare, s'au executat:

c) luminatoare şi acoperişuri în formă de şeduri din elemente prefabricate din beton armat care au fost asamblate ulterior prin postcomprimare;

d) o pasarelă de 19,0 m deschidere peste un râuleţ. Grinzile s'au executat din elemente prefabricate din beton nearmat, în formă de dublu T, care s'au montat alăturat şi au fost postcomprimate.

In afară de aceste realiări s'au mai întocmit şi următoarele proiecte:

1. Hală complet prefabricată, având grinzile principale de 24 m, postcomprimate. Această hală, care trebue să se execute anul acesta şi a cărei machetă este fotografiată în fig. 1, se caracterizează printr'un consum minim de materiale cheie. Astfel, consumul spe-

cific pe m² de hală, exclusiv fundaţiile, este următorul:

fier beton	16 kg
corzi de oţel special	3 „
oţel OL 70 pentru blocaj	0,3 „
cherestea	0,04 m³
beton	0,13 m³
ciment	52 kg

In afară de economia de materiale, un alt avantaj îl prezintă rapiditatea de execuţie şi economia de mână de lucru calificată.

2. Hale prefabricate de deschideri mari (30-60 m) din grinzi cu zăbrele în spaţiu. Aceste grinzi se execută din elemente prefabricate din beton postcomprimat.

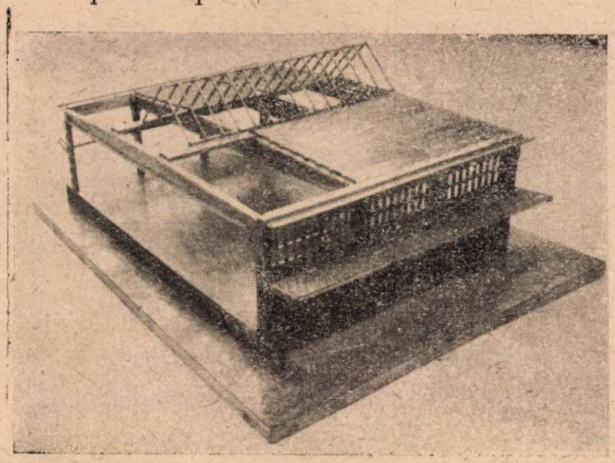


Fig. 1. Macheta unei hale complet prefabricate, având grinzile principale de 24 m executate din beton postcomprimat

Grinzi de probă de diverse tipuri. Executarea primelor grinzi precomprimate a început în anul 1949, după o documentare prin literatura existentă, după lungi cercetări făcute în laboratoare asupra betoanelor şi oţelurilor şi după proiectarea şi executarea utilajelor necesare.

Aceste lucrări pregătitoare au durat luni întregi trebuind să fie învinse numeroase greutăţi.

In primul rând s'a pus problema executării unui beton de calitate superioară, fără de care nu era posibilă realizarea betonului precomprimat. Pentru a se obţine acest beton superior a fost necesară proiectarea şi executarea unei mese vibrante de mare frecvenţă Ing. Voinescu Mircea, Directorul Institutului de Mecanică, a proiectat o serie întreagă de tipuri de mese vibrante de diverse puteri şi frecvenţe care au dat până în prezent rezultate satisfăcătoare).

In laborator s'a studiat influenţa tratării termice a betonului pentru a obţine rezistenţe mari în timpul cel mai scurt, lucru absolut necesar în cazul precomprimării prin adeziune.

Tot în laboratorul Atelierului de Prefabricate, precum şi cu concursul laboratoarelor altor uzine, s'au studiat caracteristicile corzilor de pian ce se execută în ţară. S'au determinat rezistenţele la rupere, limitele de elasticitate, alungirile şi fluajul sub sarcină constantă pe o lungime de 50 m, cu ajutorul unor dinamometre de precizie.

Cu aceste date de laborator, s'a putut trece la proiectarea primelor grinzi precomprimate şi la studiul utilajului necesar executării acestor grinzi de probă.

Pentru încercări s'au executat două tipuri de grinzi precomprimate de 4,20 m lungime.

La primul tip de grindă, având secţiunea din fig. 2, betonul a fost supus la un efort de compresiune de 2350 kg cu ajutorul a 8 corzi de

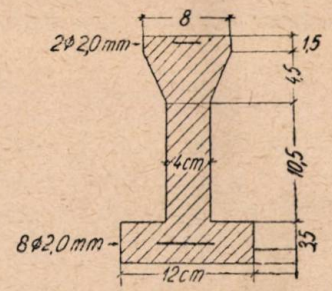


Fig. 2. Grindă precomprimată tip I

oţel de 2 m Ø, din care 2 Ø 2 la partea superioară, iar 6 Ø 2 la partea inferioară a grinzii.

Al doilea tip de grindă care a fost proiectată pentru un planşeu prefabricat, are secţiunea din fig. 3. Efortul de compresiune de 9400 kg din beton s'a realizat cu ajutorul a 16 corzi de oţel de 2,5 mm diametru; patru din aceste corzi s'au plasat la partea superioară, iar restul de 12 corzi la partea inferioară a grinzii.

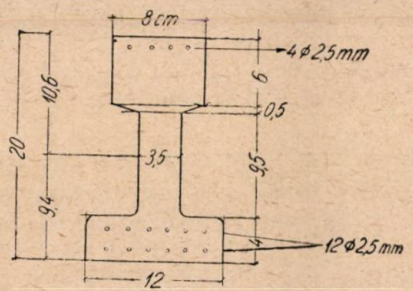


Fig. 3. Grindă precomprimată tip II

Corzile de oţel utilizate pentru comprimarea betonului au următoarele caracteristici:

Rezistenţa la rupere ∅ 2 mm	21 500—23 500 kg/cm²
„ „ „ ∅ 2,5 mm	21 500—22 300 „
Limita de elasticitate	16 000—18 000 „
Modulul de elasticitate	E=1 850 000—1 900 000 „
Fluajul pe lungime constantă (50 m) timp de	72 h = 4%

Betonul s'a confecţionat cu agregat spălat dintr'un râuleţ, având următoarea compoziţie:

0,2 — 1 mm	33%
1 — 3 mm	30%
3 — 7 mm	37%
Ciment P 500	600 kg ciment la m³ beton
Apă	$\frac{A}{C} = 0{,}35$ %

După 7 zile, rezistenţa betonului pe cuburi

7,07×7,07 cm a fost în medie de 480—520 kg/cm², iar pe cuburi 20×20 cm, la 28 zile a atins 665 kg/cm². Modulul de elasticitate al betonului varia între 320 000 şi 370 000 kg/cm²

Procesul de fabricaţie a fost următorul :

In interiorul unui cadru metalic executat din patru ţevi Ø 100 m, s'a aşezat cofrajul de lemn al grinzii (fig. 4). Corzile de oţel s'au prins la

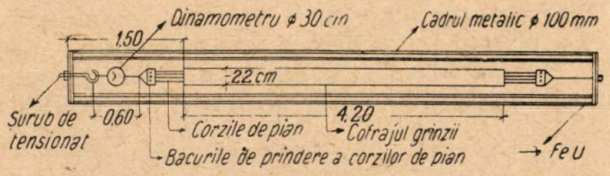


Fig. 4. Schema utilajului de tensionare a firelor de oţel

ambele capete în nişte pene de blocaj şi s'au întins cu ajutorul a două şuruburi, efortul măsurându-se prin alungire sau cu ajutorul unui dinamometru (fig. 4, 5, 6, 7). In acest mod

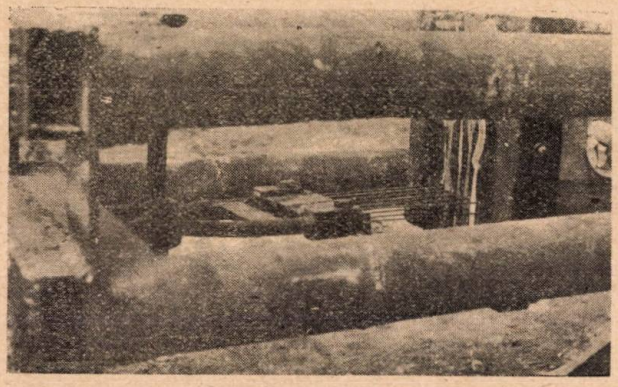


Fig. 5. Detaliu de prindere a corzilor de oţel în bacuri la capul fix

efortul de tensiune din corzi s'a transmis cadrului metalic sub formă de compresiune.

Cadrul împreună cu cofrajul grinzii s'au transportat la locul de betonare şi s'au aşezat pe două mese vibrante având fiecare 6000 vibraţii pe minut şi o forţă de 1500 kg. (fig. 8).

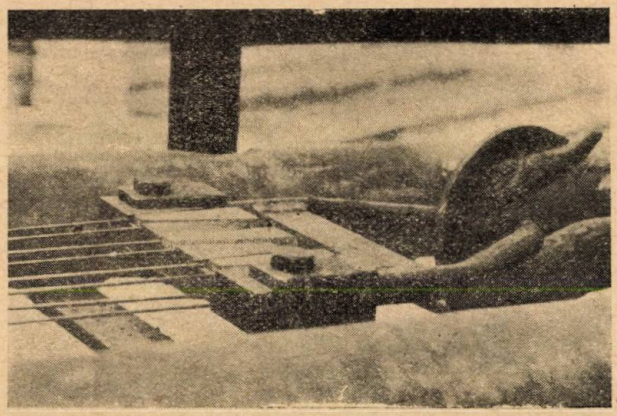


Fig. 6. Detaliu de prindere a corzilor de oţel în bacuri la capul de tensionare

Betonul confecţionat având un factor apă-ciment foarte redus, totuşi, printr'o vibrare energică, a devenit bun pentru lucru, reuşind ca

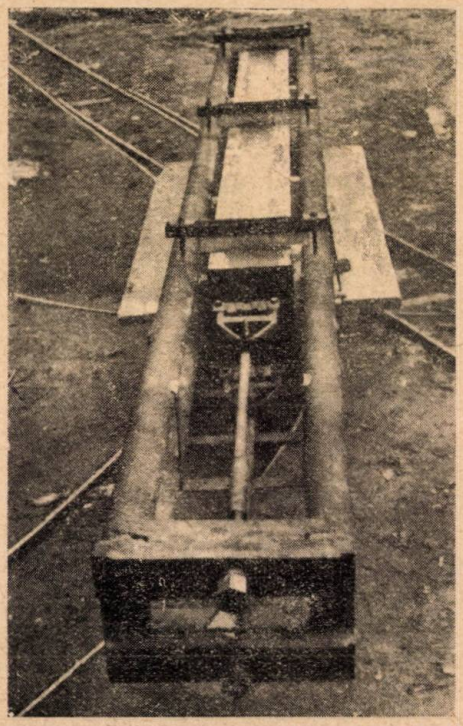


Fig. 7. Vederea de ansamblu a instalaţiei de precomprimare

după circa 10 minute să capete aspectul unei mase gelatinoase foarte plastică.

După 7 zile dela confecţionare, betonul a căpătat rezistenţă suficientă ca prin desprinderea

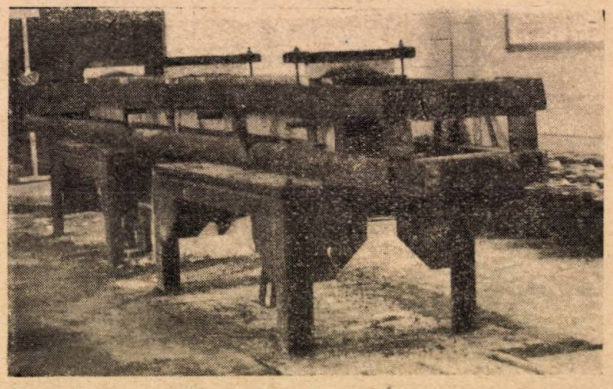


Fig. 8. Cofrajul grinzii precomprimate pe mesele vibrante în timpul turnării betonului

corzilor de oţel din pene să poată prelua efortul de compresiune.

La desprinderea firelor din bacuri, în general, se observă o alunecare a firelor în interiorul grinzii de circa 0,5—1,5 mm. Pentru a evita şi această alunecare superficială, care se petrece de fapt numai la capetele grinzii, nemodificând în acest fel efortul de compresiune în partea centrală a grinzii, este de preferat a se utiliza fire de oţel torsadate.

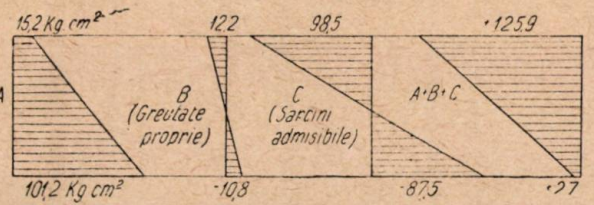
Un număr de 20 grinzi de tipurile descrise

mai sus au fost supuse la o serie de încercări.

Grinda precomprimată din fig. 3, calculată pentru a fi utilizată la planşee prefabricate, are următoarele caracteristici :

Suprafaţa secţiunii	132,03	cm^2
Momentul de inerţie	5 902	cm
Efortul iniţial în corzile de oţel .	9 400	kg
Rezistenţa admisibilă în beton la compresiune	130	kg/cm^2
Rezistenţa admisibilă în corzile de oţel	12 000	kg/cm^2
Greutatea proprie a grinzii	31	kg/m
Sarcina utilă	250	kg/m

In fig. 9 sunt trecute diagramele de repartiţie a rezistenţelor din beton sub diverse solicitări.



Diagramele de repartiţie a rezistenţelor în beton sub diverse solicitări la grinzi de tip II.

Fig. 9. Diagramele de repartiţie a rezistenţelor în beton sub diverse solicitări la grinda de tip II

In fig. 10 este trasată diagrama săgeţilor în funcţie de efort la una din grinzile precomprimate, care a fost încercată după 14 zile dela confecţionare.

Proba la încovoiere s'a făcut la aparatul de

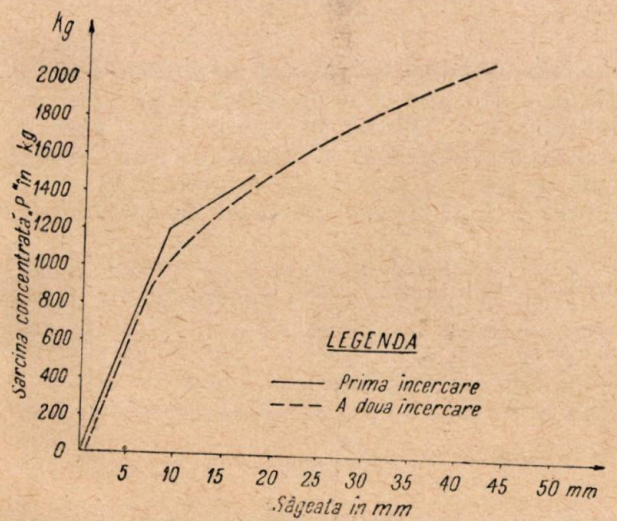


Fig. 10. Diagrama săgeţilor în funcţie de efort la o grindă precomprimată

încercat grinzi cu ajutorul unei sarcini concentrate care acţiona centric. Efortul creştea în mod treptat cu câte 100 kg. în timp de 15 secunde. Cu un aparat LOOS de mare precizie s'au măsurat eforturile centrice, iar cu ajutorul microcomparatoarelor săgeţile grinzii sub încărcare (fig. 11 şi 12).

Grinda supusă la o primă încercare, care a mers până la efortul de 1 500 kg, prezintă primele fisuri sub sarcina concentrată de 1 200 kg. Punctul de fisurare este marcat pe diagramă prin schimbarea înclinaţiei curbei. Astfel, până la sarcina care produce prima fi-

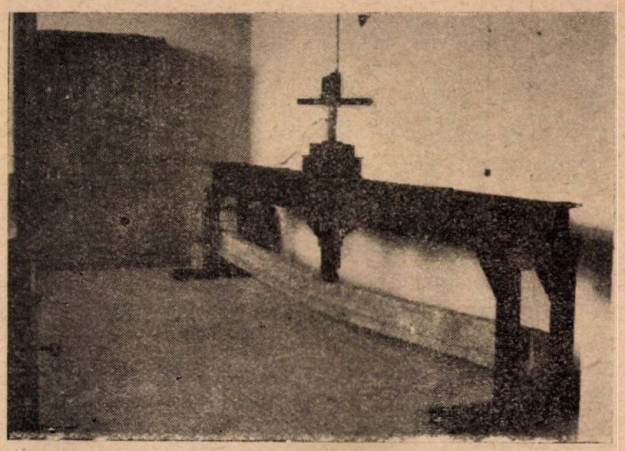


Fig. 11. Grindă precomprimată în timpul încercărilor la încovoiere

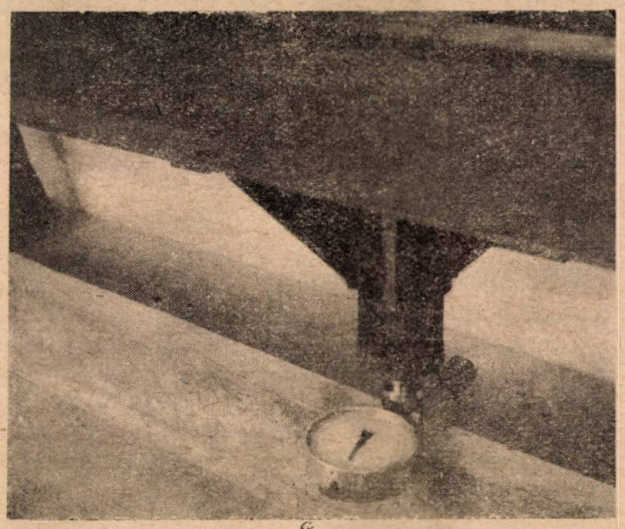


Fig. 12. Măsura efortului care se aplică grinzii în timpul încercărilor la încovoiere cu ajutorul unui aparat de mare precizie, fabricaţie Loos

sură, grinda se prezintă ca un material omogen având continuu acelaşi moment de inerţie şi un modul de elasticitate aproape constant ; curba în această fază este aproape liniară. In momentul când apare prima fisură, momentul de inerţie se schimbă şi, din această cauză, curba prezintă, pentru zona fisurilor, un alt aspect.

După descărcare, fisurile s'au închis perfect nelăsând nici cea mai mică urmă. Aceste fenomene de autoreparare şi elasticitate perfectă sunt unele din calităţile esenţiale ale betonului precoprimat, fapt care-i atribue, în mod evident, superioritatea faţă de betonul armat în mod obişnuit.

La a doua încercare a grinzii, care s'a efectuat în aceeaşi cadenţă de 100 kg în timp de 15

secunde, apariția fisurilor a început la sarcina P = 900 kg, corespunzând perfect cu punctul de deviere al curbei de încărcare. Explicația că fisura a apărut sub o sarcină mai mică, în cazul al doilea de încărcare, este următoarea: la prima încercare la încovoiere, fisura în beton a apărut după ce efortul de precomprimare dela partea tensionată a grinzii, plus rezistența la tensiune a betonului au fost compensate cu efortul de tensiune din încovoiere. In cazul al doilea de încărcare, rezistanța la tensiune a betonului nu a mai intervenit, deoarece el era fisurat din prima încărcare și din această cauză sarcina de încărcare a scăzut cu 300 kg.

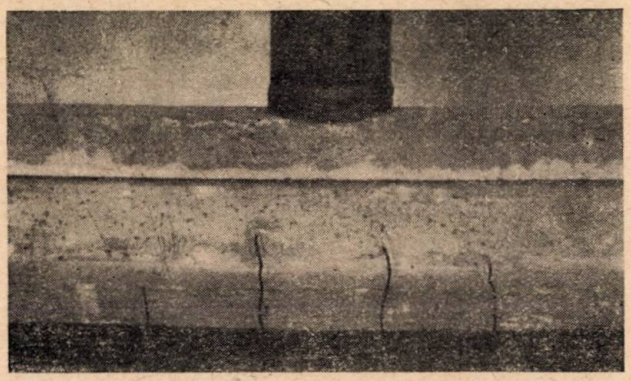


Fig. 13. Incercarea unei grinzi precomprimate la încovoiere. A se remarca fisurile. După suprimarea eforturilor, fisurile se închid

Din diferențele de efort la fisurare între cele două încărcări a reieșit rezistența la tensiune a betonului = 50 kg/cm².

Ruperea grinzii s'a făcut la mijloc, prin depășirea reistențelor în corzile de oțel. Nu s'a observat nicio alunecare a corzilor în masa betonului. Coeficientul de siguranță la fisurare a fost de 2,3, iar coeficientul de siguranță la rupere de 3,64.

Podeț de cale ferată din beton precomprimat

Prima realizare la noi în țară, în domeniul betonului precomprimat, a fost un podeț de cale ferată, de 3,15 m deschidere, executat pe linia de garaj a unei fabrici.

Dala podețului este formată din 28 grinzi precomprimate așezate alăturat. Pentru ca să lucreze toate aceste grinzi ca un monolit, s'a executat după montare și o precomprimare transversală (fig. 15).

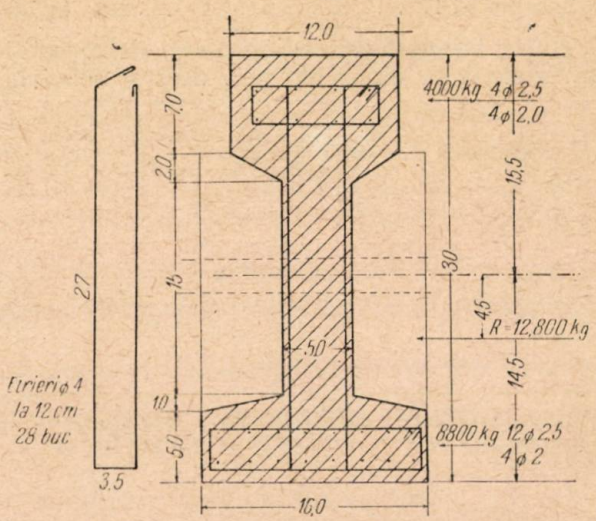


Fig. 14. Secțiune printr'o grindă precomprimată a unui podeț: coarda de pian ⌒ oțel special; σ_r = 19 000 kg/cm²; tensiunea inițială ∅ 2,5—F=600 kg și ∅ 2,0 · F = 400 kg: S = 266,5 cm²; G_m = 31 kg; G_{tot} = 105 kg

Grinzile podețului având secțiunea din fig. 14 au fost supuse la un efort de comprimare inițială de 12 800 kg cu ajutorul a 8 corzi de 2 mm Ø și 16 de Ø 2,5 mm, din care se execută la partea superioară a grinzii prin 4 Ø 2 mm și 4 Ø 2,5 mm un efort de 4 000 kg, iar

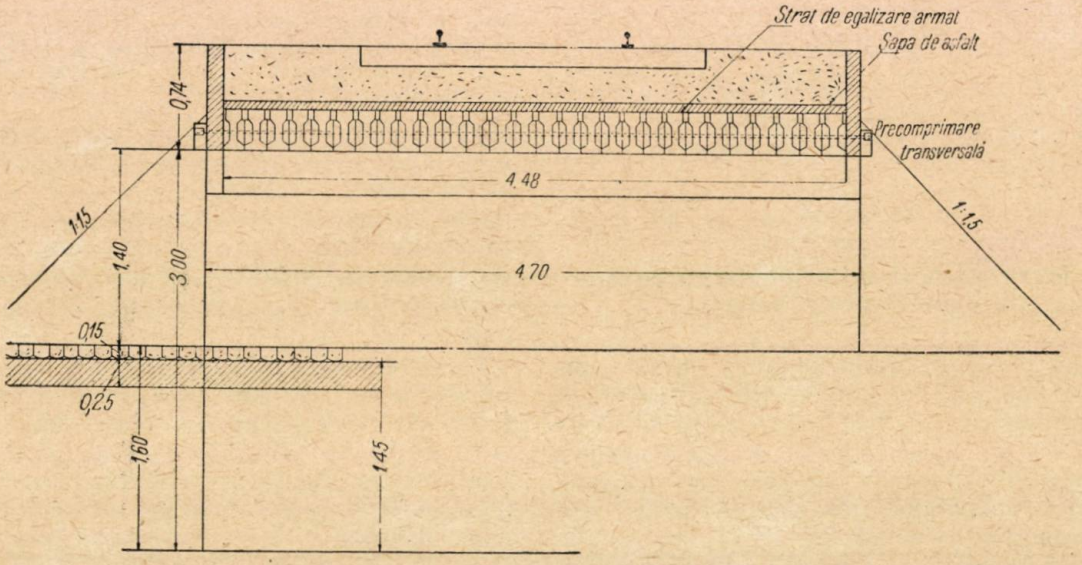


Fig. 15. Secțiune printr'un pod precomprimat

partea inferioară a grinzii prin 4 Ø 2 mm şi 12 Ø 2,5 mm, un efort de 8 800 kg.

Procesul de fabricaţie şi utilajele întrebuinţate au fost identice cu cel descris la capitolul a) cu excepţia că întărirea betonului s'a făcut în acest caz cu ajutorul aburului. Astfel, după vibrare, cofrajul împreună cu cadrul metalic se transporta într'o etuvă (fig. 16), unde era

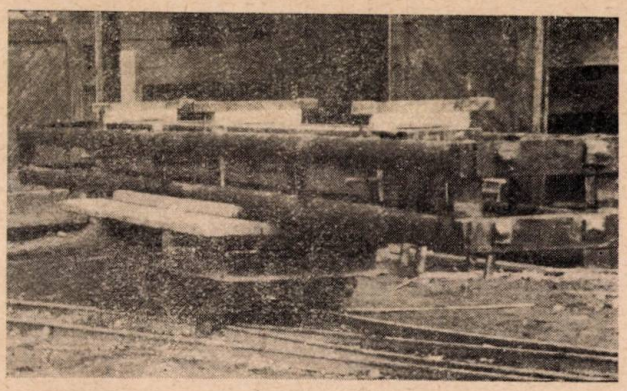


Fig. 16. Transportul cofrajului la etuvă

ţinut timp de 24 ore la o temperatură de circa 80°C.

Pentru un cât mai bun control, fiecare grindă precomprimată dela înnceputul execuţiei până la expedierea ei la şantier, era însoţită de un buletin.

In acest buletin erau trecute toate observaţiile privind :

a) tensionarea corzilor de oţel ;
b) confecţionarea betonului şi vibrarea ;
c) etuvarea, durata şi temperatura ;
d) confecţionarea, tratarea şi încercarea cuburilor mortare;
e) decofrarea, aspectul general al fabricaţiei, recepţia ;
f) timpul necesar manoperei diverselor faze de execuţie.

In tabelele următoare s'a extras din Buletinul grinzii precomprimate nr. 3, executate în ziua de 17 Mai 1950, fişa betonării, etuvării şi controlului betonului prin cuburi mortare. La execuţia acestor grinzi s'au întâmpinat greu-

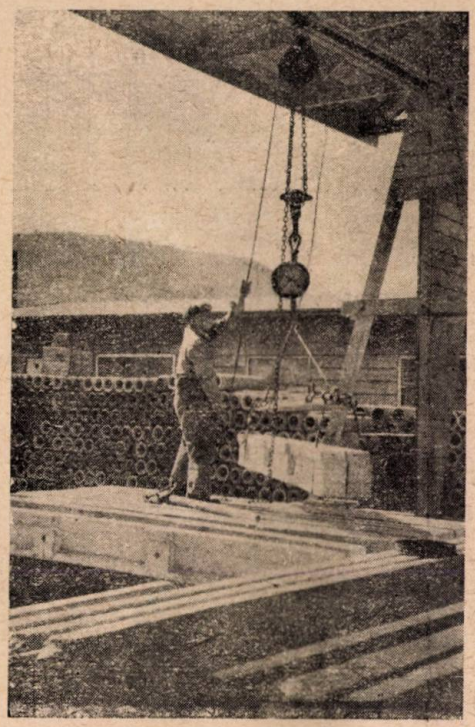


Fig. 17. Manevrarea grinzilor precomprimate în depozitul atelierului

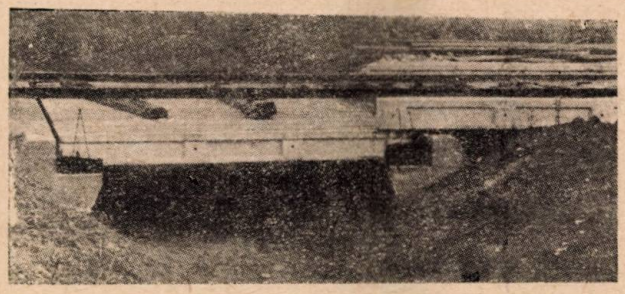


Fig. 18. Podeţul de cale ferată în timpul montajului

tăţi foarte mari din cauza cimenturilor, oţelurilor şi utilajelor.

B. Betonarea

I — Agregatul							II — Betonul							
Proveniența	Cantitatea kg			Aspectul agregatului	Spălat / nespălat	Umiditatea	Calitatea cimentului	Cantitatea cimentului kg	Cantitatea da apă kg	Factorul A/C	Amestecul de beton executat cu	Durata amestecului	Timpul ce apare apa în beton la vibrare	Durata vibrării
	0,2—1	mm 1—3	3—7											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Cariera dela EST	Cariera dela NORD 59	Cariera dela EST 65	Cariera dela EST 74	Bun	Spălat	0	P 400	66	24,4	0,37	Betoniera	3′	4′	8′

C. **Etuvarea**

Data																										
Introducerea în etuvă	Ziua	17	Timpul de răcire																							
	Ora	18	Timpul de acţionare a aburului																							
Scoaterea din etuvă	Ziua	19	Temperatura	24	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	8	19	20	21	22	23
				80																		25	46	56	60	65	
				72	—	83	—	80	—	79	—	84	—	90	—	82	—	73	—	82	80	79	79	80	80	80	84
	Gra	8	Ora	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23

D. **Controlul betonului prin cuburi mortare**

I				II											
Legenda				Rezultate											
Seria					Cubul	Ia	Ib	Ic	IIa	IIb	IIc	IIIa	IIIb	IIIc	IVa	IVb	IVc
I	II	III	IV	Timpul	Confecţionat, ziua, ora	17 ora 18			17 ora 13^{15}			17 ora 17^{45}			17 ora 17^{30}		
Cofraje metalice simple		Cofraje metalice protejate			Introdus în etuvă, ziua, ora	17 ora 18^{15}			17 ora 18^{15}			17 ora 17^{15}			17 ora 18^{15}		
Poziţia					Scos din etuvă, ziua, ora	18 ora 14			18 ora 24			18 ora 24			18 ora 24		
a	b	c			Probat la compresiune, ziua, ora	18 ora 14,45			18 ora 8			15.VI			15.VI		
La uşa etuvei. Lângă orificiul de intrare a aburilor.	La mijlocul etuvei	La fundul etuvei, lângă termometre.		Observaţii	Vechimea cubului	20^0 45'			37^0 45'			28 zile			28 zile		
					Aspectul la confecţionare	Bun			Bun			Bun			Bun		
					Aspectul la decofrare	Bun			Bun			Bun			Bun		
Observaţii				Rezultatul	kg/cm²	428	432	469	548	540	536	574	601	609	580	595	616
					media	443			542			595			597		

Când precomprimarea betonului se execută pe bază de adeziune a corzilor de oţel, este absolut necesar ca regimul de întărire al betonului să fie cât mai rapid, aceasta pentru economisirea utilajelor şi spaţiului de fabricaţie. În general nu ori ce ciment dă rezultate bune când este supus la acţiunea aburului. Astfel, păstrând absolut constante: granulometria, factorul apă-ciment, timpul de vibrare, precum şi temperatura şi timpul de etuvare, la cimenturile de aceeaşi calitate, dar de provenienţe diferite, rezultatele la compresiune ale betoanelor au variat foarte mult (exemplu : P 400 dela prima fabrică după 20^0,45' de etuvare a avut o rezistenţă medie de 443 kg/cm²; P 400 dela a doua fabrică 287 kg/cm², iar P 400 dela a treia fabrică 335 kg/cm²).

Pentru o cât mai bună reuşită a precomprimării, chiar atunci când la eliberarea firelor din bacuri, betonul nu are rezistenţa maximă, este absolut necesar ca să se întrebuinţeze corzi de oţel torsadate.

Dacă se execută piese de lungime mică pe sistem de cofraj individual, alungirea oţelurilor este de ordinul a câţiva milimetri. O eroare la tensionare sau o alunecare de fire în beton la desprinderea din bacuri de câţiva milimetri influenţează foatre mult efortul de precomprimare. Din această cauză, este recomandabil ca la

piesele de lungime mică, întinderea corzilor de oţel să se facă continuu pentru mai multe piese deodată. In acest caz, eroarea efortului de tensionare, cât şi manopera tensionării este cu mult mai mică, în schimb acest procedeu necesită spaţiu şi utilaje speciale.

★

ПЕРВЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ В ОБЛАСТИ ПРЕДВАРИТЕЛЬНО-НАПРЯЖЕННОГО БЕТОНА В Р. Н. Р.

Излагаются преимущества предварительно-напряженного бетона и достижения в этой области коллектива инженеров и техников, работающих в тресте No. 5.

До сих пор были изготовлены:

— железнодорожный мостик, пролетом в 3,15 м,
— балки междуэтажного перекрытия ряд жилдомов,
— пешеходный мост, пролетом в 18,0 м,
— шедовые фонари для перекрытия промцеха.

Одновременно были составлены несколько интересных проектов с конструкциями из предварительно-напряженного бетона.

Продолжение статьи следует.

★

CÂTEVA REALIZĂRI DE PREFABRICATE DIN IPSOS

Ing. **A. NEGOIŢĂ**

Folosit cu rezultate remarcabile încă din antichitate şi evul mediu, sub diferite forme şi întrebuinţări şi la construcţii de deosebită importanţă (Piramida lui Cheops), ipsosul a rămas pentru industria construcţiilor, chiar după introducerea cimenturilor, un important liant aerian, cu o producţie ridicată, ajungând în unele ţări până la 30—40 la sută din producţia cimentului, spre deosebire de ţara noastră, unde fabricaţia şi întrebuinţarea ipsosului sunt mult mai restrânse.

Situaţia dela noi se datoreşte în primul rând insuficientei cunoaşteri a proprietăţilor şi a aplicaţiilor actuale ale ipsosului în construcţii (ipsosul fiind folosit în prezent cu totul iraţional, numai în mortare pentru tencueli pe şipci şi trestie la tavane şi pereţi, pentru tencueli pe rabiţ, la gleturi, profile, ornamente etc., prefabricatele din ipsos nefiind cunoscute în practica proiectării şi executării lucrărilor de construcţii), cât şi preţului, nejustificat de ridicat, al acestui liant, care ar trebui să fie sub preţul varului.

Consumul mare de ipsos din alte ţări şi mai ales din U.R.S.S. este justificat prin avantajele deosebite ale fabricării şi folosirii acestui liant cu calităţi superioare, care pentru lucrările interioare şi mai ales pentru finisajul caselor de locuit şi al clădirilor publice, este cel mai indicat liant.

Intr'adevăr, folosind o materie primă suficient de răspândită şi la noi — gipsul (SO_4Ca+2H_2O) — pentru care trebue continuate prospecţiuni în vederea determinării cantitative şi calitative a zăcămintelor de piatră de gips, cu posibilitatea, azi, în urma experienţei din U.R.S.S., a fabricării unor varietăţi de ipsos de calitate satisfăcătoare din zăcăminte de gips chiar cu procente mari de impurităţi (până la 80 la sută argilă în U.R.S.S.), investiţiile sunt de câteva ori mai mici decât pentru ciment (5—6 ori), necesitând suprafeţe mici de construit, instalaţii mecanice simple cu consum redus de oţel, putere motoare instalată redusă, etc.

Mai mult: există posibilitatea ca întreprinderile de construcţii sau chiar marile şantiere de construcţii apropiate de zăcăminte de gips — să exploateze prin întreprinderi proprii auxiliare de producţie, eventual chiar cu instalaţii mobile, aceste zăcăminte şi să-şi producă astfel singure ipsosul necesar, procesul tehnologic de fabricaţie simplu necesitând puţină mână de lucru calificată (de exemplu la fabrici cu producţie anuală de 30.000 tone sunt necesari în mediu 20 de lucrători).

Deasemenea, trebue remarcat consumul redus de combustibil la fabricarea ipsosului în comparaţie cu ceilalţi lianţi, după cum se poate vedea din tabela 1, reprezentând pentru ipsosul de construcţii provenit din arderea gipsului la temperatură de 130—160° C., circa 1/4 din combustibilul necesar pentru ciment.

Tabela 1

Consumul de combustibil convenţional pentru lianţi

Liantul	Combustibil convenţional kg/t prod
Ipsos de construcţie .	40— 80
Ciment	200—275
Var (Cuptoare joase)	300—400
Var (Cuptoare înalte)	160—250

După natura pietrei de gips, temperatura de ardere, gradul de deshidratare, finețea măcinării, etc., se obțin din piatra de gips o serie întreagă de varietăți de ipsos, al cărui număr se ridică în U.R.S.S. la 25 sorturi și mărci diferite de liant-ipsos, cu o varietate corespunzătoare a proprietăților și posibilităților de întrebuințare a acestor varietăți de ipsos: ipsos de construcții, de modelat, de pardoseală, de înaltă rezistență, sorturi gaya, ganci, arzâc, etc.

★

La noi, STAS 545—949 prevede fabricarea a două calități de ipsos de construcții (I și II) și de modelat (A și B). Cercetările întreprinse de I.C.I. au arătat calitățile remarcabile ale ipsosului de construcții românesc, care dau posibilitatea întrebuințării acestei varietăți de ipsos și în alte domenii de aplicare decât cele obișnuite indicate de prescripții pentru ipsosul de construcții.

Astfel, folosind întârzietorii de priză, care lucrează și ca plastifianți, cu reducerea cantității de apă de amestecare, pentru consistență egală și deci micșorarea raportului apă-ipsos, se obțin rezistențe la compresiune ridicate (pentru dale de pardoseală supuse și la presare, rezistența la compresiune la 7 zile — 300 kg/cm²), care fac posibilă luarea în considerație a cercetării folosirii ipsosului de construcții ca ipsos de pardoseală și ipsos marmorat, cu posibilitatea obținerii de produse suficient de dure pentru a fi șlefuite și lustruite.

Se vor arăta pe scurt proprietățile și caracteristicile importante ale ipsosului de construcții produs de una din fabricile noastre și îmbunătățirile ce se pot aduce caracteristicilor sale, în urma cercetărilor întreprinse, pentru a putea fi folosit în condiții optime la executarea prefabricatelor de ipsos.

Tabela 2

Caracteristicile ipsosului de construcții produs de una din fabricile de ipsos

Natura ipsosului	Priza		$R_{tracțiune}$ kg/cm²		$R_{compresiune}$ kg/cm²	
	Început	Sfârșit	1 zi	7 zile	1 zi	7 zile
Ipsos de construcție	6-12 min.	8 20 min.	12-16	17-20	50-85	80-130

Priza. Se vede că pentru ipsosul de construcție respectiv priza și întărirea este rapidă, ca de altfel pentru toate varietățile de ipsos semihidrat (ipsos de modelat, de stucatură, de construcții, chiar și pentru ipsosul de înaltă rezistență, fabricat experimental în U.R.S.S.) — spre deosebire de ipsosul de pardoseală și cimentul de anhidrid, care se fabrică în U.R.S.S., cu priza și întărirea asemănătoare cu a cimentului.

Important este pentru tehnologia executării lucrărilor și mai ales a prefabricatelor din ipsos faptul că, cu ajutorul întârzietorilor de priză, începutul prizei ipsosului poate fi întârziat în limite largi — dela 12 min. la 4,30 h. — durata prizei rămânând însă aceeași, ca la ipsosurile curate, adică foarte scurtă.

In U.R.S.S. s'a introdus în consum întârzietorul în praf BS, folosind ca materie primă cleiul animal și NaOH, iar ca materie de absorbție, praful de var nestins.

De curând, la I.C.I., tov. ing. N. Mihail a pus la punct un alt tip de întârzietor în praf, înlocuind NaOH — cu importante utilizări în industrie — prin carbonat de sodiu (sodă de rufe) și var și reducând mult consumul de clei, întârzietor cu efecte de 3—4 ori mai mari, la același consum de clei, decât întârzietorul cu hidrat de sodiu, dar fără a mai avea proprietățile de plastifiant ale întârzietorului de priză BS sovietic, care, la o reducere a cantității de apă cu 20 la sută, păstrând însă aceeași consistență, produce un spor al rezistențelor de 50 la sută.

Rezistențele la compresiune a ipsosului de construcție respectiv: la 1 zi (50—85 kg/cm²) și la 7 zile (80—130 kg/cm²) depășesc prescripțiile obișnuite și permit deasemenea o lărgire a domeniului de folosire a ipsosului de construcții; aceste rezistențe depinzând, în primul rând, de factorul A/I, de cantitatea de apă de amestecare.

Rezistențele mecanice ale pieselor confecționate din ipsos pot fi îmbunătățite, fie micșorând raportul A/I cu ajutorul plastifianților, fără însă a modifica consistența, fie printr'o compactizare înaintată realizată prin vibrare sau presare.

De asemenea, folosind aceste rezistențe ridicate și în urma experiențelor din U.R.S.S. și a cercetărilor dela I.C.I., se poate lua în considerație posibilitatea reducerii dozajelor întrebuințate pentru mortare sau betoane și a prefabricatelor din ipsos prin adausuri de var, argilă, rumeguș, etc , ceeace scoboară și prețul prefabricatelor din ipsos, produsele obținute având rezistența corespunzătoare necesară.

Rezistența la umiditate a ipsosului este mică, lucrările de construcții din ipsos nerezistând la acțiunea sistematică a apei, scăderile de rezistență ajungând în mediu umed până la 50 la sută; de aceea, ipsosul de construcții este indicat pentru lucrările interioare, fiind cel mai bun liant pentru finisajul interior, putând fi utilizat în încăperi până la cel mult 65 la sută umiditate. Varietățile de ipsos de pardoseală de bună calitate și cimentul de anhidrid sunt rezistente la umiditate.

Constanța de volum. Ipsosul de construcții prezintă o creștere a volumului de 1 la sută în timpul prizei, umplând perfect tiparele în cele mai mici detalii; după întărire prezintă însă o constanță de volum la variații de temperatură și umiditate.

Izolarea termică. Ipsosul are bune proprietăți izolante termice. Coeficienții de conductibilitate termică sunt mici:

0,25 pentru ipsos curat
0,20 „ ipsos șgură
0,20 „ ipsos cu trestie

datorită şi greutăţii specifice aparente reduse (600—1100 kg/m³).

Totodată rezistă foarte bine la foc, constituind un foarte bun izolant contra incendiilor.

Agregatele minerale au o aderenţă redusă cu ipsosul. De aceea, ipsosul se foloseşte de obicei cu:

Agregate uşoare: sgură, eventual de locomotivă, până la 20 la sută cărbune nears, spărturi de cărămidă, ţiglă, cu care se pot obţine mortare şi betoane cu greutăţi specifice aparente la uscare, cuprinse între 1.000 şi 1.400 kg/m³ şi rezistenţă mecanică satisfăcătoare;

Agregate organice: rumeguş şi talaj de lemn, paie tocate, tulpina porumbului, floarea soarelui, a bumbacului, stuf, plante oleaginoase, fărâmituri de turbă, etc., care dau betoane şi mortare cu greutăţi specifice aparente reduse.

Acţiunea corosivă a ipsosului asupra armăturilor metalice elimină folosirea ipsosului dela lucrările de beton armat, urmând a fi folosit în mortare şi betoane simple din ipsos sau armate cu şipci, şindrilă, substanţe textile, carton, hârtie, etc., lucrările din beton armate cu ipsos de înaltă rezistenţă din U.R.S.S. având, pentru moment, un caracter experimental.

Prefabricate din ipsos

Ţinând seama de proprietăţile remarcabile schiţate mai sus pe scurt şi în baza bogatei şi rodnicei experienţe căpătate în urma folosirii atâtor varietăţi de ipsos, Administraţia superioară a tehnicei construcţiilor din U.R.S.S., a constatat:

„Utilizarea ipsosului la construirea locuinţelor în locul materialelor deficitare utilizate până acum, a dat rezultate excelente. Experienţa câştigată permite trecerea ipsosului în rândurile materialelor de utilizare în masă, indispensabil la construirea caselor de locuit şi a clădirilor publice".

Datorită faptului că:

1. Ipsosul are întărire rapidă, permiţând astfel fabricarea unui număr de produse într'un timp scurt şi cu tipare puţine.

2. Prin umflarea din timpul prizei, tiparele sunt umplute complet, în cele mai mici detalii.

3. Produsele obţinute: a) au rezistenţă imediată suficientă pentru manipulare şi corespunzătoare pentru lucrările interioare de finisaj; b) prezintă posibilitatea unei prelucrări uşoare prin: geluire, tăiere cu ferestrău, etc.; c) sunt destul de rezistente la foc şi la acţiunea distrugătoare a ciupercilor, putând fi folosite şi ca izolanţi termici; d) prin culoare albă dau posibilitatea a fi folosite la finisajul încăperilor prin metode simple, permiţând totodată şi finisarea ulterioară cu orice culoare şi nuanţă.

4. Procesul tehnologic de fabricaţie a prefabricatelor este simplu, necesitând utilaje simple şi mână de lucru calificată redusă.

5. Se evită degradarea ipsosului prin depozitare îndelungată, având posibilitatea folosirii lui imediate.

6. Prefabricatele din ipsos prezintă o serie de avantaje suplimentare pe lângă avantajele generale ale prefabricatelor din construcţii şi de aceea, perfabricatele din ipsos consumă cea mai mare parte din ipsosul produs, ajungând în unele ţări până la 80 la sută din producţia totală de ipsos.

Prefabricatele din ipsos produse în U.R.S.S. sunt diferite şi au întrebuinţări destul de variate, atât la construcţii din zidărie de cărămidă şi blocuri de beton, cât şi la construcţii din lemn (căptuşirea şi umplerea scheletelor de rezistenţă, a planşeelor, a pereţilor despărţitori, a acoperişului, etc.), aşa după cum rezultă din enumerarea de mai jos, şi se pot grupa în general în:

Blocuri şi plăci de formă şi dimensiuni variate, cu sau fără goluri, din ipsos curat sau din beton de ipsos cu diferite materiale de umplutură, întrebuinţate pentru construirea pereţilor despărţitori, a planşeelor, a pardoselilor şi, rareori, chiar a zidurilor, în regiunile cu climă uscată.

Plăci armate cu carton, şi rareori cu placaj sau foi metalice.

Plăci şi placaj din ipsos şi fibre, cu materiale de umplutură organică sau anorganică, folosite pentru căptuşire termo-izolantă pentru pereţi şi acoperişuri şi placaj pe pereţi şi tavane, înlocuind tencuiala umedă.

Prefabricatele din ipsos ce se execută în U.R.S.S.

1. Blocuri din beton de ipsos pentru pereţi:
a) Blocuri pline:
pentru pereţi exteriori şi interiori;
pentru pereţi de umplutură.
b) Blocuri cu goluri pentru pereţi exteriori şi interiori.
2. Blocuri din beton de ipsos pentru planşee.
3. Plăci de beton de ipsos pentru planşee cu:
a) armătură din şipci de lemn;
b) armătură din şindrilă.
4. Blocuri sau plăci din beton de ipsos pentru duşumele cu goluri.
5. Plăci pentru pereţi despărţitori:
a) din beton cu ipsos şi sgură pline.
b) din beton cu ipsos şi sgură cu goluri;
c) pentru izolări fonice;
d) din ipsos şi trestie;
e) din ipsos armate cu şipci de lemn, pe schelet rezistenţă lemn.
6. Plăci din ipsos cu fibre:
a) termo izolatoare;
b) pentru construcţie, de umplutură sau portante pentru schelete de clădiri, pereţi despărţitori şi planşee;
c) pentru căptuşeli de pereţi, de tavane şi acoperişuri.
7. Plăci din ipsos cu trestie pentru căptuşit tavane.
8. Plăci de tencuială uscată din ipsos:
a) armate cu carton, simple:
— pentru a fi tapetate, vopsite sau gletuite;
— de tip „Righips";
— de tip „Sitroc";
— pentru a fi drişcuite;

— cu carton poros;
— cu carton ondulat;
— plăci perforate;

b) armate cu carton, compuse din mai multe straturi;

c) plăci armate pe o parte cu carton şi pe cealaltă parte cu placaje sau foi metalice;

d) plăci de fibre.

9. Cornişe interioare, pervazuri şi ancadramente şi detalii arhitecturale.

10. Fabricate din beton de ipsos armate:

a) plăci armate pentru învelitori industriale;

b) grinzi armate pentru planşee;

c) umpluturi armate pentru planşee.

Realizări de prefabricate din ipsos la noi

Prefabricatele din ipsos au fost folosite până în prezent la noi cu totul sporadic şi întâmplător fiind standardizate numai plăcile de ipsos cu sgură (STAS 1480—50) de cărbune pentru pereţi despărţitori, din care s'au confecţionat numai cantităţi mici, cu dimensiuni 11,5X37,5X50 cm. (fig. 1). STAS 1480—50 prevede şi grosimi de 6 cm. pentru pereţi dublu despărţitori între apartamente.

Dimensiunile plăcilor de ipsos şi sgură optime, indicate, sunt cele folosite în U.R.S.S. şi anume 800X400 mm, sau chiar 1000X400 mm, cu sau fără goluri, în grosime de 80—100 mm şi se pot executa din beton de ipsos cu sgură — eventual de locomotivă — cu un conţinut mai mic de

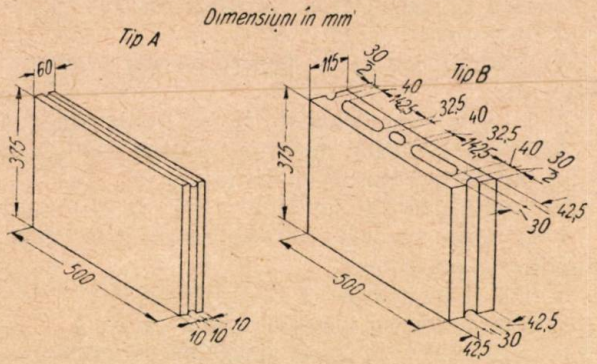


Fig. 1. Plăci din ipsos cu sgură şi goluri (STAS 1480—50)

20 la sută cărbune nears, lucru care trebue încercat pe bază de cercetări în scopul de a fi introdus şi la noi (fig. 2).

Deasemenea, la construcţia unui combinat sportiv s'au întrebuinţat, în anul 1950, circa 3500 m² pereţi despărţitori din panouri prefabricate din schelet de lemn, având tencuială uscată prefabricată din mortar de ipsos cu var şi rumeguş.

In cursul acestui an s'a studiat şi pus la punct, la I.C.I., realizarea a două prefabricate din ipsos:

a) plăci pentru pereţi despărţitori din ipsos cu trestie şi rumeguş;

b) plăci de tencuială uscată din ipsos cu carton.

Prin aceste cercetări, I. C. I. a căutat să găsească soluţiile indicate pentru executarea, pe cale industrială, a acestor două elemente importante de construcţii: pereţi despărţitori şi tencueli interioare, din elemente prefabricate, prin simplu montaj pe şantier, în vederea reducerii

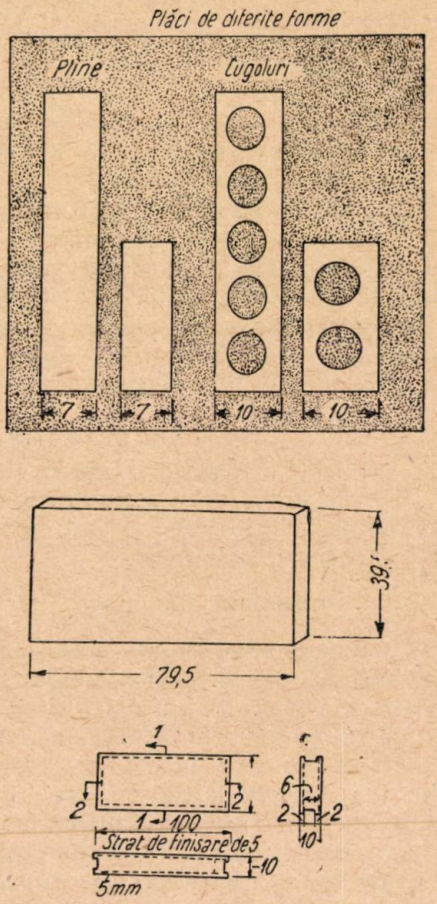


Fig. 2. Plăci din ipsos cu sgură, cu sau fără goluri, utilizate în U. R. S. S.

consmului de manoperă, materiale cheie deficitare şi durată de execuţie, accelerându-se astfel darea în folosinţă a construcţiilor.

Totodată procesul de fabricaţie a fost studiat cu mijloace simple de fabricaţie, uşor de realizat de către întreprinderile şi şantierele de construcţie şi s'au fabricat la I.C.I. cantităţile necesare pentru construcţia experimentală din elemente prefabricate a unei locuinţe muncitoreşti cu 4 apartamente.

a) **Plăci pentru pereţi despărţitori din ipsos cu trestie şi rumeguş.** Plăcile de ipsos cu trestie şi rumeguş se confecţionează dintr'un amestec de ipsos cu rumeguş, armat cu trestie.

După GOST 1007—41 ele se pot confecţiona:

— netede, pentru a fi tapetate, vopsite sau zugrăvite;

— striate, pentru drişcuit şi şpahluit.

Forma plăcilor este dreptunghiulară cu feţe şi muchii drepte, cu nut pe toate muchiile şi cu nut şi feder.

Dintre toate tipurile arătate, I.C.I. a studiat, pentru simplitate de execuţie, plăcile netede cu

nut pe toate muchiile (fig. 3) având dimensiunile de 1500X400X90 mm.

S'au folosit următoarele materiale:

ipsos de construcţii;

trestie uscată, tăiată iarna;

rumeguş uscat de brad, sortat prin ciurul de 3 mm; şi s'au făcut cercetări preliminarii în laborator pentru a se determina:

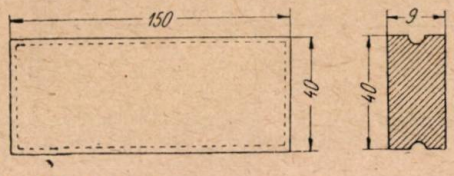


Fig. 3. Plăci din ipsos cu trestie, executate la I. C. I.

cantitatea de ipsos optimă pentru o placă este de 32 kg;

raport apă/ipsos cel mai bun este 0,8;

cantitatea optimă de trestie este de 4,5 kg;

modul de folosire al trestiei este cel umezit, adică trestia stropită cu apă cu o jumătate de oră înainte de folosire;

proporţia optimă de rumeguş este 4—5 la sută din greutatea ipsosului.

Schema procesului tehnologic este arătată în fig. 4.

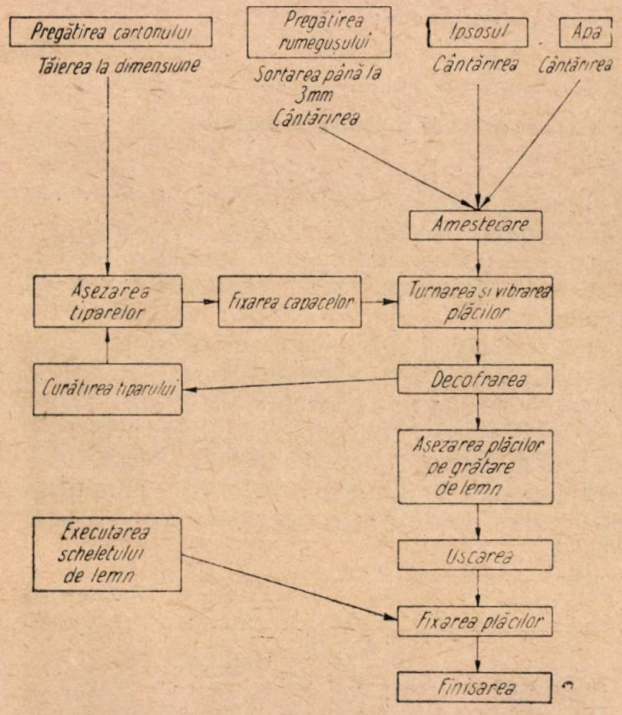


Fig. 4. Schema procesului tehnologic pentru plăci din ipsos cu trestie

Fabricarea plăcilor este simplă şi cuprinde următoarele operaţiuni:

umezirea trestiei într'un vas cu apă şi aşezarea ei în tipare;

prepararea laptelui de ipsos;

turnarea laptelui de ipsos peste trestie în tipare, procedându-se la mişcarea trestiei cu mâna şi presarea cu grătarul metalic;

netezirea suprafeţei plăcii, după întărirea parţială a ipsosului şi îndepărtarea grătarului.

decofrarea la 5—6 min. după netezire;

depozitarea pe muche sau în stive de 10 plăci cu şipci între ele;

uscarea în aer liber, durând circa 10—14 zile sau în camere de uscare cu o temperatură de 40° C. (cu aer cald).

S'a întrebuinţat următorul utilaj:

tipare demontabile din lemn, eventual căptuşite cu tablă (câte 9 tipare pentru 50 plăci zilnic);

două grătare metalice pentru presat trestia (fig. 5);

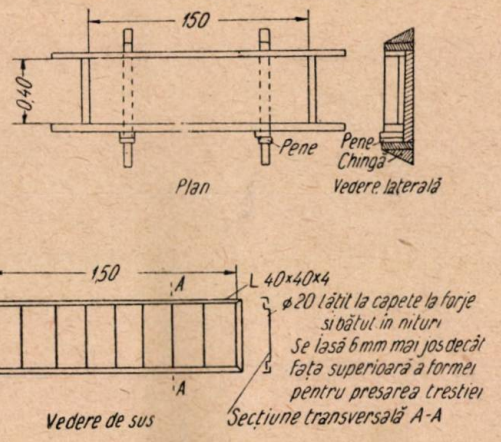


Fig. 5 a şi b. Tipar-grătar pentru confecţionarea plăcilor din ipsos cu trestie

o cutie căptuşită cu tablă pentru umezit trestia (1X1,8X0,6 mm);

o targă pe picioare pentru prepararea laptelui de ipsos;

o masă cu role pentru fabricarea plăcilor şi transport;

un cărucior pentru transportat plăcile gata, etc.

Pentru 1 m² placă din ipsos cu trestie sunt necesare circa două ore lucrătoare.

Un atelier cu o producţie zilnică de 50 m², are nevoie de o suprafaţă de producţie de circa 100 m² pereţi (fig. 6) putând produce circa 1300 m² pereţi despărţitori lunar.

La confecţionarea acestor plăci în întreprinderi de prefabricate pe cale industrială, operaţiunile succesive se fac pe bandă rulantă, pe care se mişcă continuu tiparele pregătite cu trestie, care trec sub distribuitoarelor de ipsos, prin care se toarnă ipsosul în tipare; în acest caz uscarea se face în camere cu aer cald la 40° C.

Pentru plăcile confecţionate în modul arătat mai sus, s'au făcut încercările de calitate, tehnice şi de recepţie, cerute de GOST-ul sovietic, care au fost întru totul respectate şi chiar depăşite:

Greutate specifică aparentă sub 800 kg/m³ pentru plăci având la 14 zile de uscare o umiditate de 6—10%, faţă de GOST, care prevede

greutatea specifică aparentă sub 1100 kg/m³ la o umiditate de 13%.

Greutatea plăcilor 65 kg/m².

Umiditatea după 7 zile în aer liber 14—10%.

umiditatea după 14 zile în aer liber 6—10%; (Gost cere pentru plăcile uscate la livrare o umiditate de 13%, iar la montare o umiditate sub 5%).

de ipsos sau, în cazul unei execuţii îngrijite, prin simplă spahluială.

Făcându-se o analiză comparativă a plăcilor din ipsos cu trestie cu orice alt material întrebuinţat pentru un perete despărţitor, se constată următoarele:

sunt suficient de rezistente pentru a fi utilizate la executarea pereţilor despărţitori, în locul

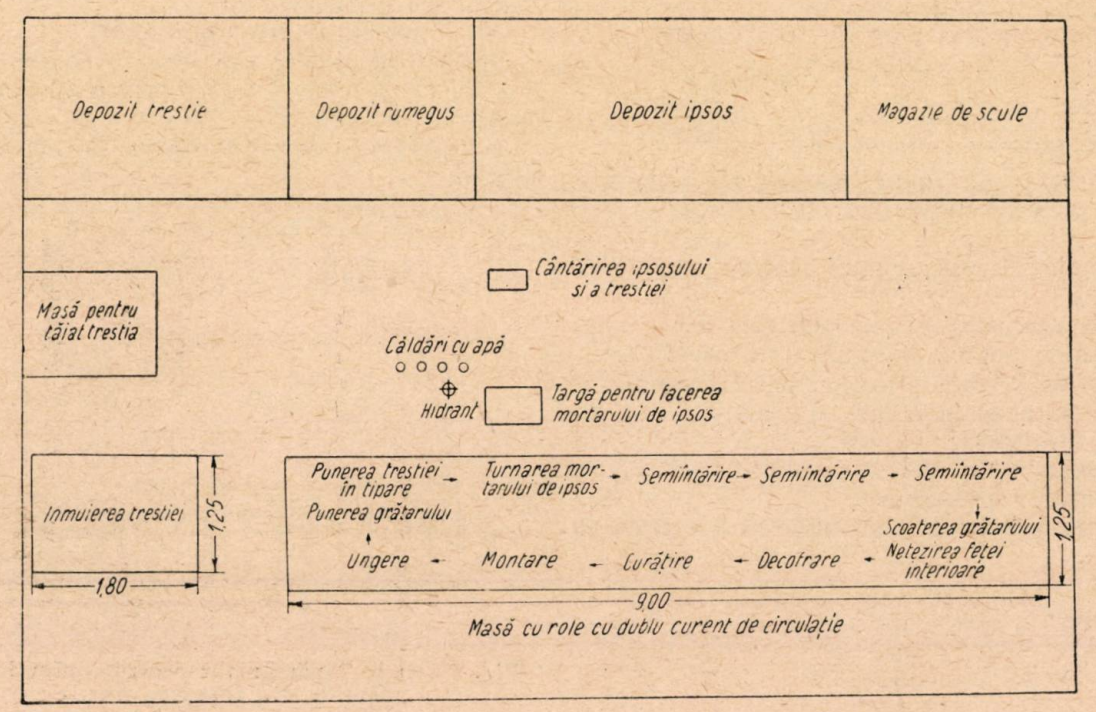


Fig. 6. Plan pentru atelier de fabricaţie pentru plăci din ipsos cu trestie

Rezistenţa la încovoiere s'a determinat prin supunerea plăcii la încovoiere timp de 10 minute la deschidere de 1400 mm şi sarcina de 150 kg şi placa nu a prezentat semne de deteriorare, GOST cere numai o sarcină de 120.

Această depăşire a prescripţiilor sovietice dă posibilitatea ca prin adausuri de var, argilă, etc., să se reducă consumul de ipsos şi deci costul acestor plăci, menţinându-le însă calităţile corespunzătoare prescripţiilor sovietice.

Transportul plăcilor, când nu se execută pe şantier, se face în containere sau direct în camion aşezate pe muche, pe un strat de rumeguş, talaj sau paie, acoperindu-se cu o prelată.

Plăcile din ipsos cu trestie se montează pe fundaţii, pardoseli sau planşee solide, care exclud încovoieri sau tasări şi totodată devierea dela verticală a pereţilor.

Montarea plăcilor se face cu mortar de ipsos şi var, aşezându-se în rânduri orizontale, cu rosturi alternânde. La 2—3 rânduri, se recomandă să se facă o legătură cu fier ∅=6 mm, obligatoriu în orice caz pentru ziduri mai înalte de 3 m. In cazul deschiderilor de uşi, se aşează mai întâi tocurile uşilor, care se fixează bine în planşee, în cursul montării.

Finisarea plăcilor se face cu ajutorul unui glet

oricărui alt material (zidărie 12 cm, stufit 5 cm dublu montat, scagliolă, etc.);

sunt mai uşoare, având circa 200 kg/ml perete, realizând o descărcare a scheletului de rezistenţă a clădirii;

prezintă coeficienţi de izolare termică şi fonică superiori zidurilor de cărămidă;

întârzie propagarea focului;

prezintă feţe perfect plane, pregătite pentru finisaj, motiv pentru care manopera de şantier se reduce numai la finisarea rosturilor, eliminând astfel operaţiunile pentru tencuiala umedă (tabela 3).

Tabela 3

Natura peretelui despărţitor	Unitatea de măsură m²	Greutatea kg/m²	Timpul necesar de montaj ore	Preţ cost lei	Observaţiuni
Ipsos cu trestie Diferent	„	70	2,90	957	
Cărămidă 11,5 cm .	„	270	5,10	—	inclusiv tenc.
Stufit	„	180	4,60	1560	dublă
Scagliolă	„	200	4,70	1480	„
Cărămidă NF 6 cm	„	120	—	989	„

Deaceea, luând în considerație indicii tehnico-economici ai plăcilor din ipsos și trestie ca perete despărțitor, se recomandă ca plăcile „Diferent" să se întrebuințeze cu precădere la pereții despărțitori, fără sarcini, la clădirile de locuit, publice, social-culturale, clădirile administrative dela construcțiile industriale, etc., cu excepția încăperilor cu umiditate peste 65°, de exemplu băile, spălătoriile, bucătăriile, etc., și cu mențiunea că nu se admite fixarea aparatelor de încălzire (radiatoare) și canalizare de aceste plăci.

b) **Plăci de tencuială uscată din ipsos cu carton.** Dintre tipurile de tencuială uscată sovietice, indicate și în tabela precedentă, I.C.I. a cercetat, încercat și fabricat, tencuiala uscată din ipsos amestecat cu rumeguș de lemn și armată pe ambele fețe cu carton, denumit Sitroc (Leningrad), în panouri cu dimensiunile 1000x700x10 mm și reprezentând cel mai simplu proces tehnologic. S'a lucrat după literatura sovietică (A. P. Berg: „Mecanizarea lucrărilor de tencuială și metodele industriale de finisare) și pe baza cercetărilor de laborator s'a stabilit:

raportul apă/ipsos optim: 0,80;

ținute în camere obișnuite, plăcile au ajuns la umiditate constantă la 10—15 zile;

rețeta pentru 1 m² placă:

carton industrial 0,7 la 1,0 mm grosime și 0,3—0,5 kg/m²=1,00 kg/m², rumeguș (1—3 mm) (4% din g. ipsos) 0,4 kg/m², ipsos 10,0 kg/m².

Schema procesului tehnologic este arătată în fig. 7.

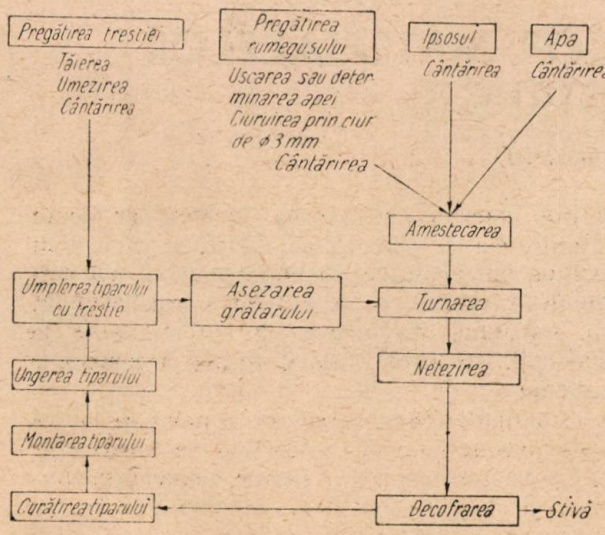


Fig. 7. Schema procesului tehnologic pentru tencuială uscată

Utilajul folosit a fost:

1 tipar de lemn căptușit cu tablă (1—3 mm) de 0,70x1,00 m;

1 pâlnie pentru turnat lapte de ipsos;

1 bazin pentru umezit cartonul, grătare, etc. (fig. 8).

Fabricarea plăcilor de tencuială uscată s'a făcut astfel:

S'au deschis cele două jumătăți ale tiparului, ca o carte; s'au udat pereții și s'au lipit foile de carton, muiate în prealabil. După închiderea celor două jumătăți ale tiparului, s'a turnat lapte de ipsos prin pâlnia montată în deschizătura de sus a tiparului, vibrându-se tiparul cu un vibrator aplicat pe pereți, în tot timpul turnării (15 - 20 s).

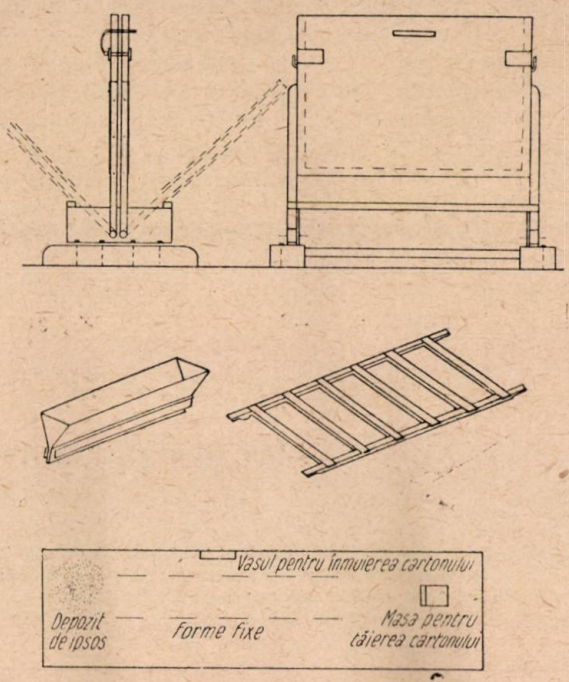


Fig. 8. Utilaj pentru fabricarea plăcilor de tencuială uscată

La un minut după turnare, s'au strâns suplimentar pereții tiparului, care se deschid după 15—20 min., pentru a se scoate placa, care s'a așezat apoi pentru uscare pe rame din șipci de lemn în stive cu înălțimea până la 1,5 m. Suprafața de fabricație și depozitare necesară pentru un atelier este de circa 80 m², putând produce anual circa 50 000 m² tencuială uscată cu 12—15 lucrători.

Montarea plăcilor de tencuială uscată se face numai după uscarea zidăriei (montarea dușumelei oarbe și terminarea curățeniei în încăperile respective), iar în timp de iarnă, la o temperatură peste +5°. La montare, plăcile trebue să aibă o umiditate mai mică de 2%.

Fixarea plăcilor pe pereți se face diferit, după natura pereților.

Astfel, pe pereții din cărămidă sau din blocuri de beton, fixarea plăcilor s'a încercat prin baterea cu cuie pe un schelet de fixare din șipci, prin lipire cu mortar de ipsos sau cu un mortar de bitum. Scheletul din șipci de 25—40 mm grosime se execută astfel ca îmbinările plăcilor să cadă peste șipci. In cazul montării prin lipirea cu mortar de ipsos, se fac mai întâi puncte de reper în formă de trunchi de con cu baza în jos, cu diametrul mediu de 5—6 cm. sau cu fâșii verticale întrerupte din mortar de ipsos, var și rumeguș. In ambele cazuri se asigură ventilația spațiului între placa de tencuială uscată și zid

prin grătare de ventilaţie de 3x5 cm montate lângă pardoseală şi tavan.

Rosturile plăcilor s'au acoperit cu tifon, după care s'a dat o spahluială generală înainte de zugrăvire.

In cazul pereţilor din lemn, plăcile de tencuială uscată se fixează cu cuie obişnuite de 30—40 mm, grunduite cu ulei, bătute pe perimetrul plăcilor la 75—100 mm unul de altul şi la cel mult 10—15 mm de marginea plăcii, care se bat în şipci fixate pe pereţii de lemn, la distanţe orizontale şi verticale, în funcţie de dimensiunile plăcilor de tencuială uscată.

Comparând plăcile de tencuială uscată cu tencuielile umede, constatăm:

Sunt suficient de rezistente şi elastice, pentru a putea fi montate;

Sunt mai uşoare decât tencuielile umede, care sunt cu circa 200% mai grele;

Prezintă feţe perfect plane, pregătite pentru finisaj;

Manopera pe şantier se reduce la montarea şi finisarea rosturilor;

Sunt mai frumoase;

Au un preţ de cost ridicat, care în cazul fabricării industriale, la un preţ corespunzător pentru ipsos şi la o montare mai simplă (cu mortar de ipsos) se apropie de preţul tencuielii obişnuite;

Ţinând seamă de cele de mai sus, se poate recomanda folosirea tencuelii uscate, mai ales la lucrările cu termene foarte scurte de execuţie, pentru urgentarea dării în folosinţă a clădirilor şi numai la încăperi cu umiditate redusă.

★

НЕКОТОРЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ ГИПСОВЫХ ИЗДЕЛИЙ

В статье описываются вкратце преимущества использования гипса в строительстве преимущества еще недостаточно выявленные у нас, после чего излагаются несколько достижений в производстве гипсовых изделий. примененных на стройках и в научно-исследовательском институте Министерства Строительсва: плиты „Дифферент“ для перегородок и крупные листы сухой штукатурки из гипса и картона.

★

MATERIALE DE CONSTRUCŢII

LĂRGIREA SORTIMENTELOR MATERIALELOR PENTRU CONSTRUCŢII

Prof. ing. **D. PRAPORGESCU**

Ritmul rapid al desvoltării construcţiilor cere o desvoltare din ce în ce mai mare a industriei materialelor de construcţii şi producerea de materiale de calitate din ce în ce mai bună, precum şi o lărgire continuă a sortimentelor de materiale, care să facă posibilă aplicarea pe şantierele noastre a metodelor avansate sovietice.

Această din urmă problemă a lărgirii sortimentelor materialelor de construcţie este o sarcină de bază a sectorului industriei materialelor de construcţie, dacă se ţine seamă că până acum doi ani, nu era folosit decât un singur fel de ciment, cimentul Portland, că singurul material pentru executarea zidurilor era cărămida de argilă arsă, că elementele prefabricate nu constituiau decât încercări de laborator şi că lemnul şi cimentul se consumau şi mai continuă a fi consumate, în mod cu totul neraţional şi neeconomic.

Crearea şi desvoltarea Institutelor noastre pentru cercetarea materialelor de construcţie au făcut posibilă executarea de studii şi încercări pentru introducerea unei tehnici avansate, după sistemul tehnicei sovietice.

Astfel, datorită studiilor şi încercărilor făcute de Institutele de Cercetări I.C.E.R. şi I.C.I., s'au introdus noi materiale de construcţii şi noi metode de organizare şi executare a construcţiilor.

In domeniul introducerii de noi materiale de construcţii, s'a urmărit soluţionarea următoarelor probleme:

1. Imbunătăţirea proceselor tehnologice în fabricile producătoare de materiale de construcţie.
2. Cercetarea materiilor prime, pentru îmbunătăţirea producţiei fabricilor existente şi pentru proiectarea de noi fabrici.
3. Folosirea raţională a cimenturilor şi fabricarea de noi cimenturi.
4. Introducerea metodelor ştiinţifice în prepararea şi dozarea betoanelor pe şantiere.
5. Inlocuirea unor materiale deficitare, cu materiale corespunzătoare.
6. Introducerea de noi materiale de construcţie necesitate de desvoltarea tehnicei construcţiilor.

S'a reuşit, într'o perioadă relativ scurtă, să se introducă la executarea lucrărilor noastre de construcţii o serie de materiale.

I. Astfel, *în sectorul lianţilor* se fabrică azi:

cimenturi cu adaus de sgură, cimenturi cu trass, cimenturi cu adausuri hidraulice, ciment de sgură sulfatată.

Sunt în curs de experimentare: cimentul de baraje, cimentul maritim, cimenturile cu adausuri (active mai mari de 30%, sau inerte).

a) *Cimentul metalurgic* sau cimentul cu adaus de sgură de furnal.

In 1949, s'au făcut la I.C.E.R. primele încercări, care au fost privite, la început, cu neîncredere de către mulți ingineri constructori. In 1950, Ministerul Constucțiilor introduce cimentul metalurgic la unele elemente de construcție: ziduri la subsoluri, fundații, grinzi și planșee de beton, armat, de deschideri până la 5 m. Tot în 1950, se introduce la construcții de fundații de poduri și, cu multă precauție, la lucrările de beton armat dela Casa Scânteii. Cercetările întreprinse de I.C.I. au demonstrat că la mărci egale nu este nicio deosebire între cimentul metalurgic și cel Portland.

Avantaje față de Portland:

stabilitate la ape agresive și dulci;

comportare excelentă la etuvare (prefabricate)

Fabricile noastre de ciment au dat cimenturi metalurgice corespunzătoare unor supercimenturi străine (450 kg/cm² corespunzător lui M. 400).

Astăzi constructorii din R. P. R. nu mai fac deosebire între P. 400 și M. 400.

b) *Cimentul cu trass,* T. 25, este un ciment ale cărui rezistențe finale sunt egale cu ale cimentului P. 400. Din punct de vedere al lucrabilității se prezintă chiar mai bine decât P. 400 și are o rezistență chimică sporită față de cimenturile Portland în același timp, betoanele obținute sunt mai compacte. Cimentul cu trass este deosebit de indicat pentru lucrări în mediu umed.

Rezistența betoanelor se datorește:

1. Unei compacități mai mari.

2. Faptului că o parte din calcea pusă în libertate este luată de silicea reacționabilă din trass, care formează silicați de calciu.

Direcția Industriei Materialelor de Construcție a ales pentru fabricarea cimenturilor T. 25, acele fabrici al căror clinker se îmbunătățește prin adausul de trass, obținându-se în cele mai multe cazuri rezistențe, la cimentul măcinat, mai mari, decât dacă clinkerul ar fi fost măcinat singur (numai cu adausul de ghips pentru regularizarea prizei).

Este totuși de remarcat că un asmemenea ciment, dacă adausul de trass ar fi realmente de 25% (pentru că, în general, fabricile adaugă mai puțin de 25% trass) poate prezenta fenomene de contracție ceva mai accentuate, decât le-ar prezenta, fără adausuri de trass.

Acest fenomen ar fi de luat în considerație de constructori numai în cazul lucrărilor de beton aeriene, descoperite.

c) *Cimentul cu trass,* T. 40, este un ciment cu 40% adaus de trass, recomandat pentru lucrări de fundații sub apă și în general, la lucrări de beton *ferite* de contactul cu aerul.

Fenomenele de contracție ar provoca fisuri în timp. Acest ciment este recomandat, în schimb, pentru lucrări de betoane supuse la acțiunea chimică (lucrări în terenuri carbonifere, lucrări supuse infiltrațiilor de ape sulfatate, diguri maritime).

d) *Cimentul cu adausuri hidraulice* (de 15%) denumite și clasificate astfel după Stass este un ciment cu absolut toate proprietățile și calitățile cimenturilor Portland și nu a fost justă o clasificare specială.

Dealtfel, în U.R.S.S., cimenturile Portland își păstrează denumirea și caracteristicile de cimenturi Portland, până la 15% adausuri hidraulice, aceasta făcând parte chiar din definiția cimentului Portland.

Denumirea de cimenturi cu adausuri hidraulice are în schimb neajunsul că produce încurcături pe șantiere, unde anumiți diriginți de lucrări, care nu cunosc problema, cred că este vorba de un ciment cu proprietăți inferioare cimentului Portland și refuză folosirea lui.

In fond, un procent de 15% trass, adaugă la calitate, așa cum am arătat la cimentul T. 25.

e) *Cimentul de sgură sulfatată.*

S'a început efectiv fabricația semiindustrială după una din rețetele recomandate de academicianul sovietic Budnicov.

Institutul de cercetări I.C.I. folosește cu succes cimentul de sgură sulfatată la fabricarea blocurilor, obținând rezistențe pe betoane, la 28 zile, în jurul a 120 kg/cm², pe betoane cu dozaj de 200 kg/m³. Este un material excelent pentru construcții în terenuri cu ape agresive și în special cu ape sulfatate (industrii chimice, ape minerale etc.).

Până la sfârșitul anului vom avea rezultate suficiente pe baza cărora să se poată determina la ce fabrici și în ce cantități va fi produs în viitor.

f) *Trass-varul* este un liant a cărui utilizare e cunoscută din cele mai vechi timpuri. In regiunile de Vest ale Transilvaniei, a fost întrebuințat pe scară largă.

Incercările făcute de I.C.E.R. și I.C.I. asupra domeniului de utilizare a acestui liant cu 75% var stins în pulbere, au condus la introducerea lui la lucrări de betoane care stau permanent în umezeală sau sub apă, unde se cere o marcă de beton B. 20 până la B. 50, precum și la lucrări de mică importanță, sub straturi de pardoseli așezate pe pământ și acoperite.

In mediul uscat, betoanele cu trass-var au tendința de prăfuire și de fisurare, din cauza contracției mari la uscare.

I. C. I. a prescris trass-varul și s'a folosit de el cu rezultate foarte bune la lucrările de fundații ale I. C. I. și la lucrările de canalizare, cu rezultate foarte bune.

I. C. I. îl foloseşte acum la confecţionarea blocurilor de zidărie.

Prescripţiile Ministerului Construcţiilor limitează betonarea cu acest liant până la temperatura de 5° C, din cauză că trass-varul are un regim lent de priză şi întărire.

g) *Cimentul de baraje.* Nevoile constructive pentru marile lucrări ale barajului Lenin dela Bicaz au pus problema fabricării unui ciment special. Studiul a fost întreprins de I.C.E.R., făcându-se mai întâi cercetări de laborator şi apoi, încercări de fabricaţie semiindustrială.

Incercările s'au făcut atât cu materiale locale, cât şi cu materii prime pentru a se stabili reţeta de fabricaţie.

Caracteristica principală a acestui ciment este o căldură mică de hidratare, care se obţine printr'un conţinut cât mai mic de aluminat tricalcic în componenta clinkerului.

Rezultatele obţinute până în prezent arată că curentul de baraje, va putea fi fabricat şi va îndeplini condiţiile cerute.

h) *Cimentul maritim.* Concomitent cu cercetările asupra cimentului de baraje, se studiază şi cimentul maritim care va fi folosit la lucrările Direcţiei Generale a Canalului.

i) *Cimenturi cu adausuri mai mari de 30%.* Intrucât clinkerele obţinute de fabricile noastre de ciment sunt de calitate superioară, se pune problema ca, pentru elementele de beton care nu necesită rezistenţe mari, să se folosească betoane de mărci corespunzătoare, păstrând totuşi cantitatea minimă de ciment în betoane, aşa încât să se asigure îmbrăcămintea cu mortar a tuturor agregatelor şi a se obţine un beton compact.

Pentru aceasta şi prescripţiunile sovietice recomandă *nu o reducere a dozajelor, ci folosirea unui ciment de marcă corespunzătoare.*

Astfel, se pune problema fabricării unor cimenturi a căror marcă pe mortare să înceapă chiar dela 150 kg/cm², realizându-se astfel economii însemnate.

Aceste cimenturi se pot realiza prin adausuri hidraulice, în proporţii mai mari de 30%, sau chiar inerte, măcinate odată cu clinkerul.

Incercările sunt în curs şi introducerea lor va fi posibilă în 1952.

Din cele arătate mai sus se vede preocuparea şi activitatea institutelor de cercetări şi încercări şi a fabricilor de materiale de construcţie în a crea o serie de materiale noi, care să fie corespunzătoare scopului urmărit, conducând astfel şi la economii importante în construcţii.

Inginerii şi tehnicienii noştri încep să uite că până de curând foloseau cimenturi P. 400 şi la fundaţii de grajduri şi pardoseli şi introduceau în mod curent 100—150 kg. ciment Portland în mortare de var pentru zidării.

II. Să trecem acum la *produsele noi din sectorul ceramicei brute.*

In mod obişnuit, când vorbim despre produsele ceramicei brute ne referim la cărămidă şi ţigle, dar mai trebuiau fabricate: corpuri de umplutură pentru planşee, cărămizi din argilă cu rumeguş şi altele.

In 1951, fabricile noastre de cărmidă au trecut la producţia unor astfel de materiale.

a) *Corpuri de umplutură tip* B. 18 *şi* B. 24. Aceste corpuri (fig. 1 şi 2) se folosesc la construcţia planşeelor din grinzi de beton armat prefabricate cu secţiunea „T".

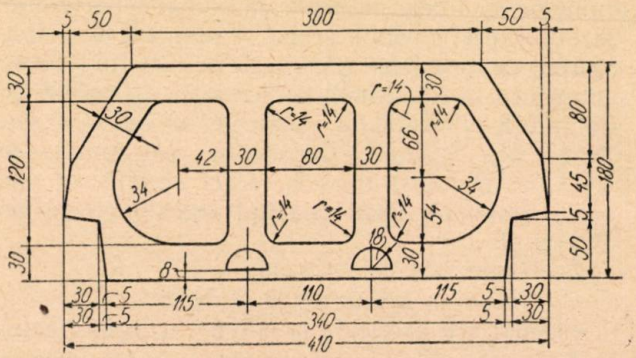


Fig. 1. Corp de umplutură din ceramică tip „B 18"

Prin folosirea acestora se elimină necesitatea cofrajelor şi se scurtează cu multi timpul de execuţie.

Corpurile B. 18 au înălţimea 180 mm, iar cele B. 24,240 mm. Lungimea este aceeaşi pentru am-

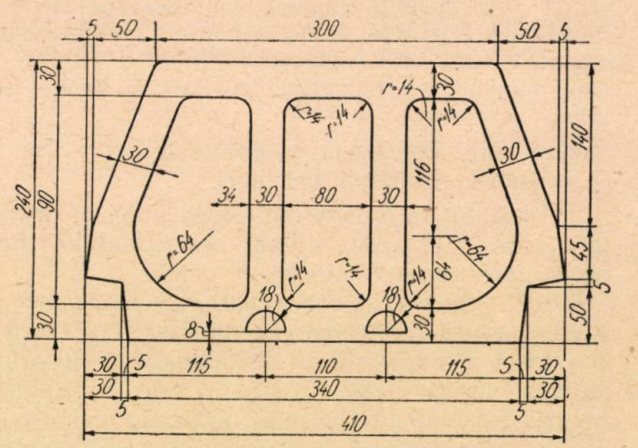


Fig. 2. Corp de umplutură din ceramică tip „B 24"

bele tipuri, 250 mm. Lăţimea: 410 mm jos şi 300 mm sus.

Feţele laterale sunt striate, pentru a asigura o aderenţă mai mare.

Faţa inferioară a grinzii de beton armat se căptuşeşte cu plăcuţe ceramice de 12 mm. grosime ,cu feţe striate, care se tencuiesc. Dimensiunile plăcuţelor sunt de 245 mm x 150 mm.

b) *Cărămizile din argilă cu freisil şi rume-*

guș au fost încercate și introduse în fabricație, în acest an. Prezintă următoarele avantaje:

se reduce ciclul de uscare ;

se economisește combustibilul, prin combustia completă a freisilului și rumegușului;

se reduce ciclul de ardere ;

se ieftenește transportul și manipularea ;

creiază condițiuni de lucru mai favorabile pentru descărcători și încărcători, având o greutate redusă de 2,400 față de 3,200 kg/buc.

Aceste cărămizi se încadrează în prevederile Stass-ului având o absorbție de maximum 18% și rezistențe la compresiune între 100-180 kg/cm².

c) *Cărămizi de planșeu tip U 13* și *U 19*. Prin producerea cărămizilor găurite sistem U s'a pus

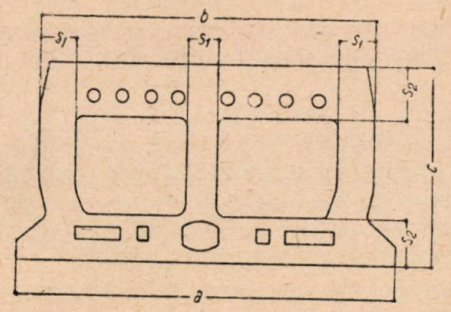


Fig. 3. Cărămidă de planșee

la dispoziția constructorilor elementele necesare executării unui planșeu rezistent, ușor de executat și izolator. Acest fel de planșeu asigură foarte bine preluarea compresiunilor și alunecărilor.

Aceste cărămizi se pot fabrica de înălțimi diferite până la 25 cm.

Caracteristicile acestor cărămizi sunt:

Greutatea proprie a planșeului executat cu cărămizi găurite este mai mică decât a planșeelor monolite și se obține și o reducere în greutate a fierului beton și a cofrajelor ;

Golurile de jos ale cărămizilor înlesnesc instalarea țevăriilor pentru apă și lumină;

Constitue un bun izolator contra umezelei, sgomotului, căldurii și frigului;

Este un planșeu universal putând fi folosit la planșeele caselor de locuit, clădiri industriale etc.;

Dimensiunile sunt: 22×25×13×40 cm pentru U 13 și 22×25×19×40 cm pentru U 19.

Rezistența la compresiune : 120—200 kg/cm²,

Greutatea : 13 kg/buc. pentru U 13

Greutatea : 16 kg/buc. pentru U 19

Față de avantajele acestor cărămizi de planșeu s'a părăsit fabricarea vechilor sisteme: Pfeifer, Szladek și Kleine.

Față de desvoltarea din ce în ce mai mare pe care o iau construcțiile și față de metodele avansate de proiectare și execuție, se impune ca industria ceramicei brute să pună la dispoziția constructorilor, noi tipuri de materiale.

Astfel vor trebui fabricate:

a) *Cărămizi multicelulare* de format mare pentru construirea de case prefabricate din produse ceramice.

In Republica Cehoslovacă și Republica Democrată Germană se fabrică aceste elemente, care au fost introduse cu succes în executarea caselor prefabricate, care prezintă pe lângă economia de ciment și lemn, următoarele avantaje:

izolație termică mult mai bună ;

construcție rapidă;

greutate proprie relativ mică.

b) *Cărămizile pentru izolații*. Aceste cărămizi au goluri iar în masa de argilă se introduce sgură sau kisselgur. Pentru realizarea acestor cărămizi se fac cercetări pentru punerea la punct a procesului tehnologic.

c) *Cărămizile silico-calcare*. Aceste cărămizi sunt fabricate în mod curent și în cantități mari în U.R.S.S. din nisip quarțos circa 93% și circa 7% var.

Avantajele acestor cărămizi, față de cele din argilă, constau în aceea că se pot fabrica în tot timpul anului și se economisește consumul de combustibil.

La sfârșitul anului se vor produce și la noi în țară și vor constitui mai mult de 15% din producția totală anuală.

d) *Plăci ceramice pentru pardoseli*. Fabricarea în țară a acestor produse ceramice prezintă o deosebită importanță întrucât azi ele se importă. Aceste produse atât de necesare constructorilor pentru pardoseli la băi, coridoare, săli, cantine, laboratoare, spitale, etc. se fabrică dintr'o masă neglazurată ; ele au suprafața mată sau cu asperități, sunt colorate cu diferiți oxizi și au o rezistență mare la compresiune: între 1 200 și 200 kg/cm².

Rămâne ca o sarcină pentru industria materialelor de construcție de a găsi mijloacele de proiectare și utilare a unei fabrici pentru producerea acestor materiale.

III. Din seria *produselor speciale* introduse în construcții în ultimii ani, menționăm:

a) *Stufitul* sau *solomitul* care este un produs standardizat, fabricat din fire de trestie (stuf) comprimate și armate cu sârmă galvanizată. El se fabrică în plăci de dimensiunile : 2 m lungime, 1,60 m lățime și 5 cm grosime.

Plăcile de stufit se întrebuințează pe scară din ce în ce mai întinsă, înlocuind lemnul de construcție. Ele s'au folosit la executarea baracamentelor,

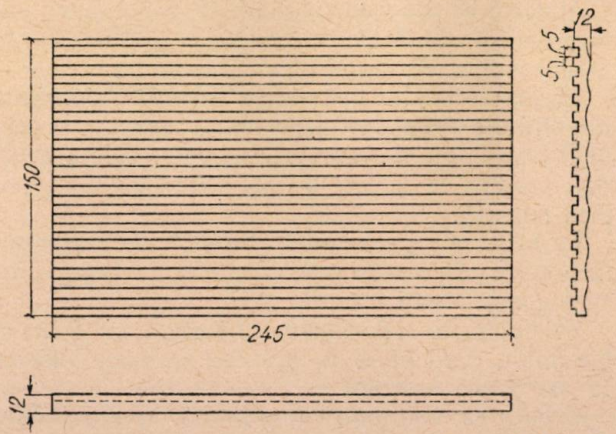


Fig. 4. Plăci din ceramică pentru grindă prefabricată

a pereţilor despărţitori, la acoperişuri, izolări termice şi fonice, precum şi ca astereală de cofraje la executarea planşeelor de beton armat, rămânând, după decofrare, ca element izolant.

Materia primă, stuful, se găseşte din abundenţă şi este pentru prima oară când se pune problema valorificării lui pe scară întinsă, ceeace pune ca sarcină pentru proiectanţii de maşini, realizarea unui prototip de maşină de recoltat stuful.

b) *Produse de asbociment.* Problema fabricării tuburilor din asbociment prezintă o importanţă deosebită în lucrările de alimentare cu apă, ca înlocuitor al conductelor de fontă de presiune sau de oţel.

In U.R.S.S. produsele de asbociment s'au bucurat în mod special de atenţia guvernului şi astăzi, industria de produse de asbociment s'a desvoltat în proporţii neîntâlnite în nicio altă ţară.

Pentru fabricarea asbocimentului se utilizează asbestul sau serpentinul (silicatul hidratat de magneziu în proporţie de 10-18% şi 82-90% ciment şi apă.

Asbocimentul posedă calităţi fizice foarte preţioase :

Rezistenţă mecanică bună, elasticitate, conductibilitate electrică, calorifică şi acustică redusă, rezistenţă la foc şi foarte uşor de prelucrat.

Institutul I.C.E.R. a întreprins, din 1949, studii şi s'au făcut experimentări de executare, unde s'au confecţionat primele tuburi de asbociment, care au fost încercate la 15 at.

După proiectele Institutelor de proiectare sovietice şi cu ajutorul Uniunii Sovietice, se va monta în ţara noastră prima fabrică de produse de asbociment.

c) In seria îmbogăţirii sortimentelor de materiale izolatoare şi ca înlocuitor al plutei, după experimentările de laborator făcute la I.C.E.R., s'a trecut la faza semiindustrială, a produsului cunoscut în U.R.S.S. sub numele de *bumlitit.*

Bumlititul este un material de izolaţie termică de calitate superioară, rezistent la apă şi având un mic coeficient de conductibilitate termică. Este folosit în mod curent în U.R.S.S. la izolarea vagoanelor şi camerelor frigorifere.

Materia primă folosită poate fi maculatura, rumeguşul de lemn sau stuful tocat aglomerate cu alaun (sulfat de aluminiu) şi colofoniu.

Resursele de materii prime pentru fabricarea bumlititului fiind destul de numeroase, iar procedeul tehnologic de fabricaţie simplu, fac ca acest nou produs, să capete o importanţă deosebită în ţara noastră.

La I.C.I. se experimentează o serie de materiale izolatoare din materie primă ieftină (talaj, pae, rumeguş şi lianţi bituminoşi).

Se cunoaşte deasemenea folosirea ca liant a bitumilor, care până în prezent nu erau folosite în asemenea scopuri.

Greutatea volumetrică obţinută în plăci este de circa 300 kg/m³.

La I.C.I. sunt în curs de experimentare materii izolante termice obţinute din aglomerarea *vatei de sticlă* prin căldură sau cu lianţi bituminoşi.

In seria *materialelor hidroizolante* menţionăm introducerea unui material original cu proprietăţi izolante bune, denumit „Celochit", fabricat după reţeta Dr. Suîrin dela I.C.I. şi constituit din bitum, pastă, var şi un mic procent de fibre de celuloză. Materialul se întrebuinţează la rece.

Pe baza acestui material şi a rezultatelor obţinute, se experimentează noi materiale izolante hidrofuze, cu proprietăţi superioare actualelor cartoane asfaltate.

Procedeele din ce în ce mai avansate în executarea construcţiilor şi folosirea ca metodă obişnuită în U.R.S.S. a prefabricatelor, au preocupat în ultimii ani pe inginerii şi tehnicienii din R.P.R. care au început introducerea lor pe şantiere.

Institutul de cercetări I.C.I. a întreprins în cursul anului 1950-1951, o serie de studii, în urma cărora a trecut la executarea unei serii întregi de prototipuri de prefabricate, dintre care citäm :

blocuri cu goluri pentru zidării, executate cu ciment sulfatat şi deşeuri de ţigle ;

blocuri de beton cu olane pentru coşuri de fum;

trepte şi vanguri ;

ancadramente şi ornamente din beton ;

placaje pentru tencuieli exterioare ;

placaje pentru tencuieli interioare cu ipsos şi hârtie;

pereţi despărţitori din plăci de ipsos şi stuf denumite în U.R.S.S. „diferent";

plăci din ipsos „scagliola";

diverse planşee şi elemente de planşee :

cu blocuri ceramice ;

cu plăci de beton;

cu blocuri din beton de sgură ;

cu blocuri din beton din trass-var ;

cu blocuri din beton ipsos cu deşeuri de tiglă.

Cu aceste elemente fabricate în atelierele I.C.I., se vor executa construcţiile de locuinţe muncitoreşti.

In planul cincinal al R.P.R. se prevede montarea unor ateliere pentru producţia de prefabricate.

Până atunci, întreprinderile de construcţii au trecut la organizarea producţiei de prefabricate, pe şantiere.

La noi, problema principală în sectorul construcţiilor este acum crearea unei puternice industrii a materialelor de construcţii. Vor trebui desvoltate fabricile actuale şi vor trebui construite altele noi pentru producerea de materiale şi elemente necesare pentru industrializarea executării construcţiilor.

Deasemenea vor trebui produse materiale pentru finisarea construcţiilor.

In viitorii trei ani va trebui să producem de două ori mai multe cărămizi, ciment, ipsos, var. Va trebui să producem blocuri prefabricate, vată de sgură, materiale izolante, tencuieli uscate, corpuri de planşee, articole de asbociment, mate-

riale ceramice de fațade, ornamente, plăci ceramice pentru pardoseli, articole din ipsos, etc.

Problema nu constă, însă, numai în desvoltarea cantitativă a fabricației. Trebue asigurată în același timp și o îmbunătățire a calității producției.

Desvoltarea industriei materialelor de construcție este legată de încă o problemă : aceea a asigurării unei colaborări între institutele de cercetări și fabrici, precum și între institutele de cercetări și acele de proiectare.

In concluzie, pentru asigurarea construcțiilor din planul cincinal cu materialele de construcții necesare, și pentru lărgirea sortimentelor materialelor de construcție, sunt necesare următoarele măsuri :

1. Măsuri organizatorice prin unirea fabricilor pe ramuri de specialitate ;

2. Folosirea la maximum a capacității de producție a întreprinderilor existente și mecanizarea unor procese tehnologice care necesită multă mână de lucru.

3. Crearea de secțiuni auxiliare care să folosească deșeurile la producția unor materiale de construcție.

4. Desvoltarea industriei ipsosului și lărgirea varietăților de ipsos pentru construcții.

5. Construirea de fabrici de produse noi și de mare capacitate : fabrici de silico-calcare, blocuri de sgură, tencuieli uscate din plăci de ipsos, vată de sgură, materiale izolante, termice și fonice.

6. Desvoltarea activității institutelor de cercetări și încercări de materiale de construcție, în domeniul fabricării și folosirii noilor materiale de construcție.

7. Insușirea de către întreprinderile de execuție a folosirii materialelor noi și crearea de întreprinderi anexe de șantier sau regionale pentru fabricarea unor elemente de construcție prefabricate, cu folosirea la maximum a materialelor locale.

8. Elaborarea de standarde pentru fabricarea în masă a unor piese și elemente de construcție.

9. Organizarea și utilarea carierelor și întreprinderilor de prelucrarea pietrei și trecerea la o producție standardizată, care să asigure continuitatea producției acestora, precum și folosirea pe scară mai întinsă a pietrei de construcții.

10. Reducerea prețului de cost al unor materiale de construcție ca : ipsosul, varul și cimenturile metalurgice și cu adausuri printr'o organizare mai bună a întreprinderilor producătoare și prin mecanizarea la maximum a proceselor tehnologice și a transporturilor.

★

РАСШИРЕНИЕ СОРТОВ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

В статье указывается что быстрый рост строительства и применение в конструкциях передовых методов советской техники, требуют широкого развития промышленности строиматериалов, улучшения их качеств и непрерывное расширение их сортаментов.

Описываются материалы которые были внедрены в производстве строительных работ: керамика, камышит, асбоцемент и изоляционные материалы (например бумлитиц).

Подчеркивается также необходимость производства сборных деталей, применение которых укорачивает время нужное для возведение сооружений.

В заключении указывается какие меры следует принять для обеспечения материалами всех строительств предусмотренных в пятилетном плане и меры для расширения сортов строительных материалов.

★

TRANSPORTUL CIMENTULUI IN VRAC

Ing. **L. ZAHARIA** şi ing. **I. LÖBEL**

Transportul cimentului dela fabrică la şantier se face în două feluri: fie în saci de hârtie, fie vărsat, adică în vrac.

Transportul în vrac este mai economic decât cel în saci, în deosebi atunci când este vorba de şantiere mari şi mijlocii.

Economia în acest caz se realizează prin suprimarea sacilor de hârtie şi prin mecanizarea transportului dela fabrică până în punctul de utilizare.

Pentru realizarea transportului cimentului în vrac sunt necesare instalaţii speciale de încărcare şi descărcare, precum şi mijloace adecvate de transport.

Instalaţiuni de încărcare a cimentului în vrac

Cele mai obişnuite instalaţiuni de încărcare sunt redate în figurile de mai jos:

1. In fig. 1 se vede că cimentul din siloz este

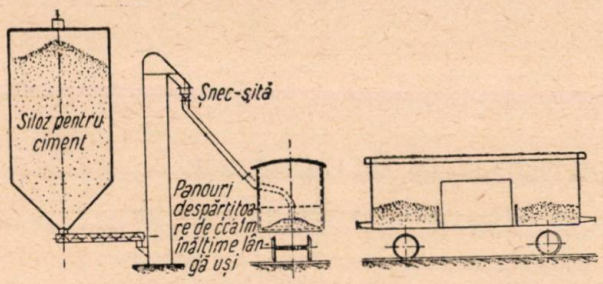


Fig. 1. Descărcarea cimentului pe cale mecanică

transportat cu ajutorul unui transportor elicoidal (şnec) la un elevator cu cupe, de unde prin intermediul unui şnec-sită şi a unui burlan de tablă având la capăt un tub metalic flexibil, se descarcă direct în vagoane acoperite.

2. Instalaţia din fig. 2 arată că cimentul adus

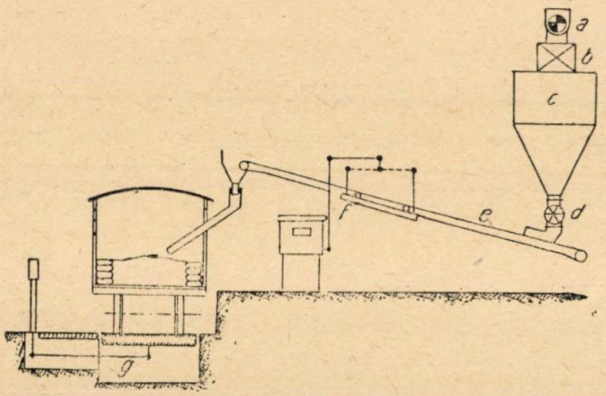


Fig. 2. Descărcarea cimentului în vrac şi instalaţie de cântărire

cu un şnec (a) dela silozul în care a fost depozitat trece printr'o cutie de măsurat automat (b) într'un bunker (c) de unde printr'un dozator (d) ajunge la o bandă de transport (e) prevăzută cu un cântar automat (f). In timpul încărcării, vagonul se află pe o basculă (g), care stabileşte tara şi încărcătura vagonului.

3. Fig. 3 reprezintă o instalaţie de încărcare

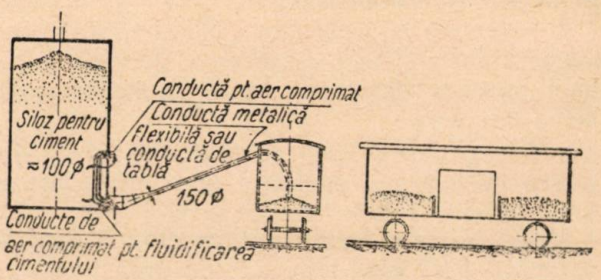


Fig. 3. Descărcarea pneumatică a cimentului în vrac

cu ajutorul aerului comprimat, experimentată şi aplicată în U.R.S.S.

Silozul este prevăzut la partea inferioară cu o gură de ieşire laterală tronconică cu diametrul de 500 mm redus la 150 mm, legat cu un burlan de tablă sau un tub metalic flexibil care ajunge până în vagon

Aerul comprimat pătrunde într'un colector cu un diametru de 100 mm din care pornesc trei ramificaţii care sunt introduse în siloz. Una din conducte este curbată în sus şi serveşte la fluidificarea cimentului.

Durata de încărcare a unui vagon de 15 tone este de 10 minute.

In fig. 4, a, b, c, M. S. Neghinsky, autorul lucrării „Proiectarea fabricilor noi de ciment", arată câteva soluţii de încărcare în vrac a cimentului în U.R.S.S.

4. In fig. 4 a se vede în celula din dreapta încărcarea unui camion printr'un şnec de extracţie, iar în celula din stânga încărcarea unui vagon cu ajutorul unui şnec de extracţie şi a unui transportor mobil cu bandă.

5. Deoarece gurile de descărcare ale celulelor silozurilor din fig. 4 b se află la nivelul solului, s'a echipat acest siloz cu un şnec situat sub nivelul solului, care descarcă într'un elevator cu cupe, care la rândul său descarcă printr'un şnec în două bunkere amplasate la o înălţime suficientă pentru a putea alimenta prin cădere liberă vagonul.

6. In fig. 4 c, atât celula din dreapta cât şi

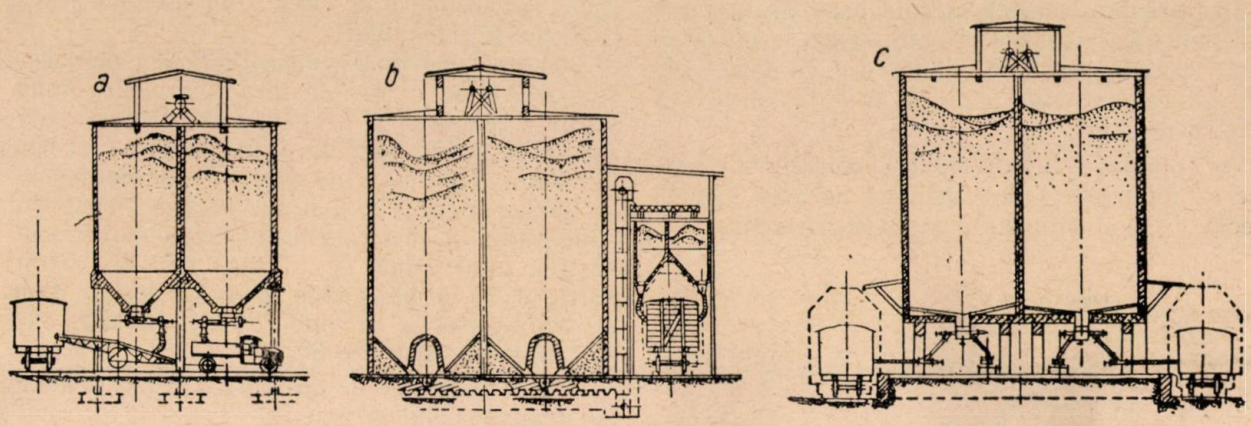
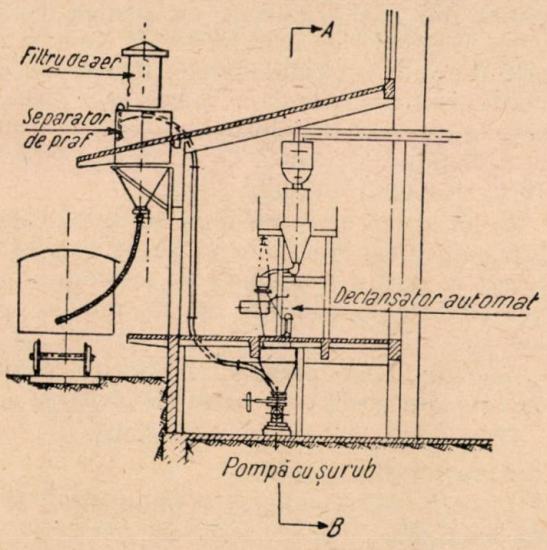


Fig. 4. Diferite instalaţii de încărcare a cimentului în vrac

cea din stânga sunt echipate cu şnecuri de extracţie şi cu şnecuri de încărcare a vagoanelor, fiecare parte a silozului dispunând de o linie de garaj aparte.

7. Fig. 5 reprezintă o staţie de încărcare pe



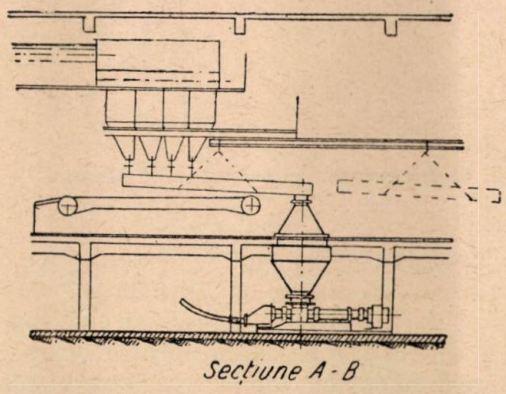


Fig. 5. Staţie de încărcare automată cu pompă pneumatică cu şurub

cale pneumatică, prevăzută cu un dispozitiv automat de cântărire.

8. Fig. 6 reprezintă o variantă a staţiei de mai sus servind la încărcarea cimentului în şlepuri.

Mijloace pentru transportul cimentului în vrac

Mijloacele pentru transportul cimentului în vrac se împart în următoarele categorii:

a) mijloace de transport pe cale ferată;

b) mijloace de transport pe şosele şi în incinta şantierelor.

a) **Mijloace de transport pe cale ferată.** Vagoanele pentru transportat cimentul pe cale ferată trebue să îndeplinească următoarele condiţii:

să fie complet etanşe;

să poată fi uşor şi complet descărcate în minimum de timp;

descărcarea să se facă fără prăfuire;

să prezinte siguranţa contra pierderilor de material în cursul transportului şi al staţionărilor printr'un dispozitiv adecvat de închidere;

să fie cât mai economice atât din punct de vedere al construcţiei cât şi al întreţinerii.

In cele ce urmează sunt redate o parte din metodele şi sistemele folosite arătând avantajele şi dezavantajele lor.

1. In fig. 2 se arată folosirea unui vagon acoperit, amenajat pentru transportul cimentului în vrac. El a fost amenajat în felul următor:

După verificarea pardoselii şi a pereţilor din punct de vedere al etanşeităţii, s'au blocat deschiderile uşilor cu saci plini de ciment şi în spaţiul închis, astfel obţinut, cimentul liber poate fi încărcat printr'un burlan mobil.

La destinaţie se deschid şi se deblochează uşile vagonului, pentru a putea descărca cimentul cu lopeţi sau cu lopeţi mecanice pe un transportor mobil care-l transportă într'o magazie, sau îl trece în continuare unui alt mijloc de transport sau, în fine, îl poate descărca în pâlnia unui elevator ce deserveşte un siloz de ciment.

In principiu, această metodă pare avantajoasă din punct de vedere economic deoarece nu necesită vagoane speciale, astfel că în cursa de întoarcere, vagonul poate fi utilizat şi pentru alte încărcături.

In practică apar o serie de inconveniente care fac să nu poată fi recomandată această metodă decât în mod provizoriu şi pe scară redusă.

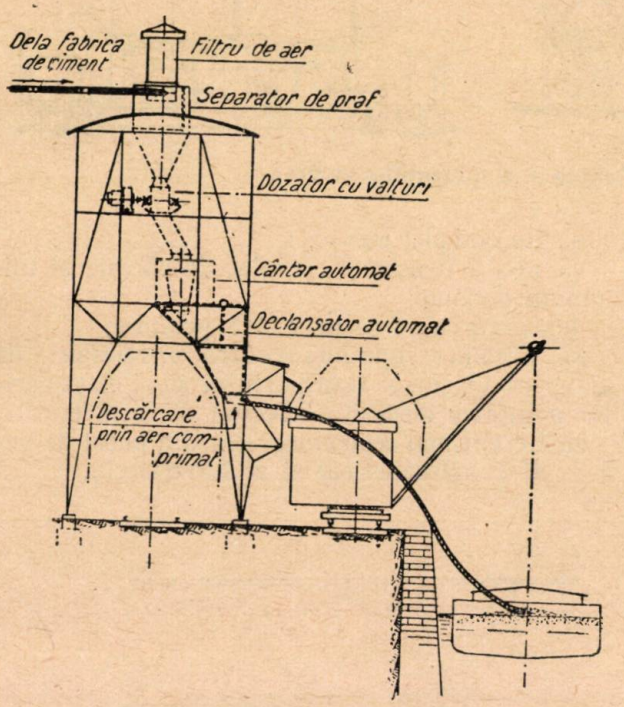


Fig. 6. Incărcarea cimentului în şlepuri

Intre inconvenientele mai importante sunt:

Incărcarea vagoanelor în fabricile de ciment făcându-se fără întrerupere, deci şi în timpul nopţii, verificarea etanşeităţii tuturor vagoanelor devine practic imposibilă, ceea ce conduce atât la pierderea de material în cursul transportului cât şi la posibilitatea alterării parţiale a cimentului.

Siguranţa transportului depinde de gradul de conştiinciozitate a personalului care verifică şi încarcă vagonul depinzând totodată, în mare măsură, de anotimp şi starea atmosferică.

In timpul parcursului, la curbe mai pronunţate, precum şi la frânări brusce, parte din sacii de ciment care blochează deschiderile uşilor se pot rupe ducând la pierderi de ciment.

Descărcarea vagonului cere relativ mult timp şi ridică praf reţinând în acelaşi timp restul vagoanelor deoarece toate trebue descărcate în dreptul instalaţiilor de transport şi înmagazinare.

2. In fig. 1 se reprezintă un vagon acoperit în care cimentul se încarcă pe ambele părţi laterale prin ferestrele de aerisire, folosindu-se panouri de scândură de circa 1 m înălţime pentru sprijinirea cimentului.

Deoarece vagoanele nu sunt suficient de etanşe, se recomandă ca la folosirea lor pentru transportul cimentului în vrac să fie căptuşite (podeaua şi pereţii până la 1 m înălţime) cu hârtie. Făcând un calcul comparativ al consumului de hârtie în cazul de mai sus faţă de transportul cimentului în saci constatăm următoarele: căptuşirea unui vagon de 15 tone necesită: 60 m² hârtie $\times$ 75 g/m² = 4500 g = 4,5 kg; în timp ce transportul a 15 tone în saci necesită: 300 saci hârtie $\times$ 200 g = 60 kg.

Deci o economie de circa 92,5% hârtie în cazul transportului în vrac.

Ceea ce în cazul unei fabrici ce expediază 100 vagoane de 15 tone pe zi ar avea o economie de: 100 $\times$ 60 $\times$ 0,925 = 5550 kg hârtie pe zi.

3. In fig. 7 se arată schema unui vagon de construcţie specială prevăzut cu două rezervoare tip bunker cu o capacitate totală de 26 tone.

Incărcarea cimentului se face prin **a**, iar descărcarea se face prin legăturile cu conductele de golire din **b** şi legăturile cu pompa de ciment în **c**. Deschiderile sunt ferite de vânt şi ploaie prin piese de protecţie etanşe. Rezervoarele sunt golite prin conducte de 4" până la 5", bine etanşate la îmbinări, în silozuri care pot fi amplasate la o distanţă orizontală de 50 m şi o înălţime de 10 m deasupra nivelului şinei.

Aerul comprimat introdus în rezervoare prin branşamentele prevăzute în acest scop se colectează la partea superioară a acestora şi presiunea sa face ca cimentul să fie împins spre silozuri.

Silozul trebue prevăzut la partea superioară cu saci din pâslă care permit evacuarea aerului.

Avantajele acestei metode sunt:

a) o folosire simplă;

b) evitarea prafului şi economisirea de muncă manuală.

Metoda prezintă însă numeorase inconveniente şi anume:

a) descărcarea rezervoarelor făcându-se sub

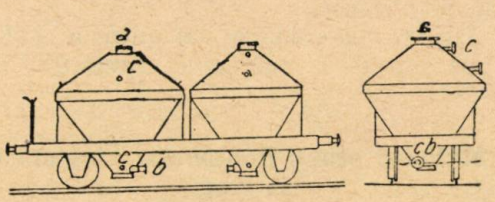


Fig. 7. Vagon tip bunker

presiune, se impune o execuţie foarte îngrijită a acestora şi o respectare strictă a regulamentelor de revizii periodice ce trebue făcute recipientelor sub presiune, fapt care scumpeşte construcţia şi întreţinerea ei;

Fig. 8 reprezintă realizarea unui astfel de vagon conteiner.

4. O soluție mai bună o prezintă vagonul special de 30 tone capacitate indicat în fig. 9. Este un vagon perfect etanș, prevăzut cu nervuri de consolidare. Incărcarea se face prin ridicarea

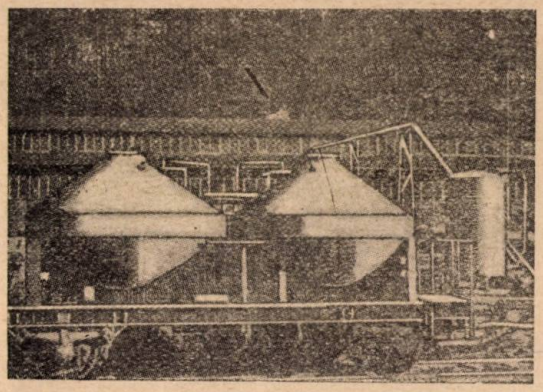


Fig. 8. Vagon bunker cu aer comprimat

capacului dela partea superioară, iar descărcarea prin două pâlnii cu manșoane montate sub șasiul vagonului și care permit descărcarea cimentului în pâlnia de alimentare a transportorului elicoidal situată între șine. Descărcarea

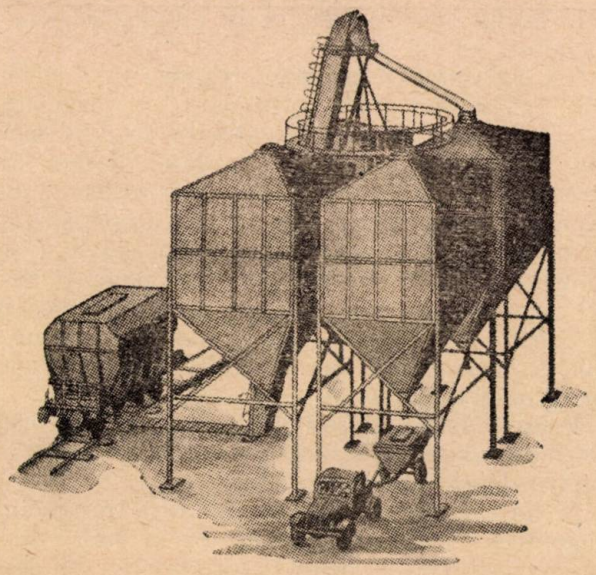


Fig. 9. Stație intermediară pentru transportul cimentului în vrac

se face fără prăfuire, datorită manșoanelor de racord, iar dispozitivul de dublă închidere asigură un transport fără pierdere de material.

Marele inconvenient al acestui tip de vagon este costul său ridicat din cauza unei construcții foarte robuste.

5. Prin adaptarea unor vagoane tip cisternă sau tip „boyler", spre a se putea transporta ciment în vrac s'a ajuns la soluțiile indicate în fig. 10 și 11. Vagonul din fig. 10, cu o capacitate de 26 tone, este un vagon cisternă obișnuit pe două axe (fără conducte și armături) având deschideri mari: *a* la partea superioară și la capete, putând fi folosit și pentru materiale brute, deschiderea din **b** servind pentru încărcarea cimen-

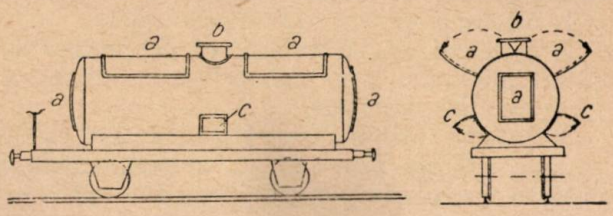


Fig. 10 Vagon tip cisternă

tului sau a materialelor granuloase, iar deschiderea **c** pentru descărcarea cimentului sau a materialelor granuloase. Golirea completă a vagonului nu se poate face fără a se recurge la mijloace manuale.

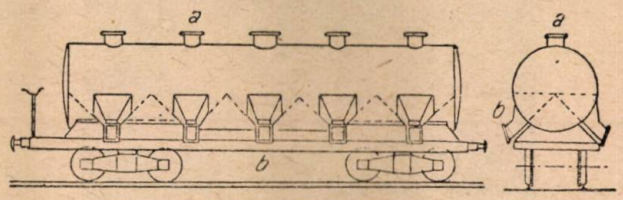


Fig. 11. Vagon tip cisternă

Avantaje:

a) construcție ușoară, deci ieftină;

b) grad de folosire mare, din cauza multiplelor utilizări;

c) poate fi golit oriunde, fără a cere instalații speciale.

Desavantaje:

a) ridică mult praf la descărcare;

b) din cauza numeroaselor deschideri mari nu se poate asigura și menține o bună etanșeitate, deci pierdere de material;

c) descărcarea neputându se realiza fără deschiderea capacelor **a**, dă loc la degradarea parțială a cimentului în cursul anotimpului ploios.

Spre deosebire de vagonul din fig. 10 — cel arătat în fig. 11, cu o capacitate de 38—45 tone, este montat pe două boghiuri și are multe deschideri mici **a** pentru încărcare și deschideri laterale numeroase **b** tip pâlnie pentru descărcare.

Pentru a nu fi necesar să se descarce cimentul cu lopata, baza vagonului nu este orizontală ci formează o serie de pâlnii cu ajutorul unor plane înclinate ce ușurează foarte mult descărcarea.

Din cauza tonajului prea mare prezintă difi-

cultăţi la manevrări în timpul descărcării. Deasemenea, realizarea feţelor înclinate în interiorul vagonului scumpeşte construcţia şi reduce volumul de înmagazinare.

Din cele arătate până aci rezultă că, pentru transportul pe cale ferată a cimentului în vrac, dispunem de mai multe sisteme:

1. Sistemul vagon acoperit etanşeizat.

2. Sistemul vagon bunker, cu descărcare sub şasiul vagonului, prin cădere liberă, sau cu ajutorul aerului comprimat.

3. Sistemul vagon cisternă sau „boyler" cu descărcare laterală prin pâlnii, în recipientele cu care se transportă cimentul spre şantier.

In afara acestor vagoane se foloseşte sistemul butoaelor sau cutiilor mari metalice (conteinere) care pot fi încărcate pe vagoane sau camioane.

4. In fig. 12 se arată un vagon de încărcat cu

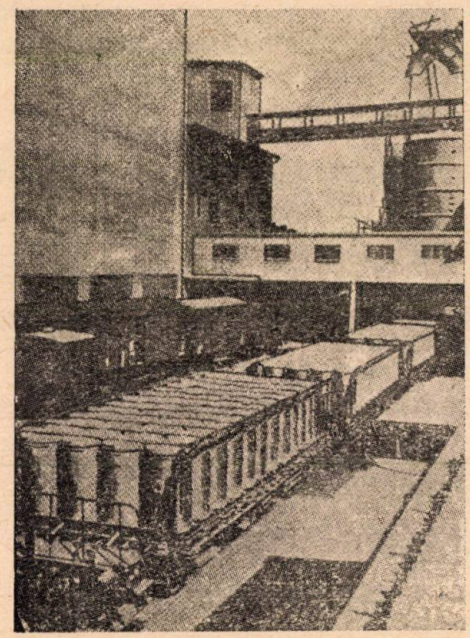


Fig. 12. Vagon cu conteinere a 400 kg

48 conteinere a câte 400 kg fiecare totalizând circa 20 tone. Incărcarea lor se face prin instalaţii speciale şi nu durează mai mult de circa 15 minute pentru un vagon de 20 tone. Deasemenea şi descărcarea se poate executa intr'un timp foarte scurt prin mecanizare.

5. In fig. 13 sunt arătate conteinere mai mari, de circa 4 tone, la care încărcarea se face printr'o deschidere aflată la partea superioară, iar descărcarea pe la partea laterală de jos.

In cazul folosirii vagoanelor descoperite pentru transportul cimentului se poate stropi apă printr'o duză pe suprafaţa liberă a cimentului, obţinându-se o crustă care protejează restul cimentului. Experienţele făcute au arătat că în cazul întrebuinţării la un vagon descoperit a 240 l apă s'a obţinut o crustă de circa 5 cm grosime care dădea o pierdere de 10% din cantitatea cimentului.

In cazul întrebuinţării a 100 l apă pierderea de ciment a fost numai de 5%.

Un alt desavantaj al acestei metode este că în timpul transportului crusta se poate fisura permiţând apei în caz de ploaie să pătrundă la cimentul de sub crustă.

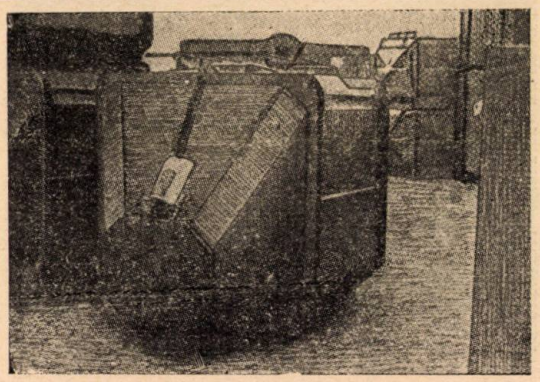


Fig. 13. Conteiner de circa 4 t

b) **Mijloace de transport pe şosele şi în incinta şantierelor.** Din silozul întreprinderii sau din vagonul conteiner cimentul trebue transportat pe şantier până la punctul de utilizare (betonieră).

Dispunem de mai multe posibilităţi şi anume:

1. Transportul cimentului în camioane descoperite cu fundul plat.

S'a constatat că în timpul transportului vibraţiile vehiculului produc o îndesare a cimentului, cu rezultatul că pierderile datorite vântului sunt foarte mici, netrecând de 1%. Este de dorit ca atunci când se utilizează acest procedeu să se acopere camionul cu un fel de acoperiş din scânduri şi carton asfaltat în două ape şi să se folosească la descărcare un jghiab oblic. In nici un caz acest sistem de transport nu este indicat a fi folosit decât pentru distanţe scurte şi în anotimpul secetos şi trebue considerat ca o soluţie cu totul provizorie.

Prin folosirea acestui procedeu şantierul nu se poate dispensa în nici un caz de o magazie pentru depozitarea cimentului.

2. Se recomandă folosirea pentru transportul cimentului, în incinta şantierelor, a unor recipiente portabile de genul celor din fig. 14, deschise sau acoperite, cu capace simple sau cu încuietori şi gradate în interior pentru a se determina uşor cantitatea. Transportul acestora dela

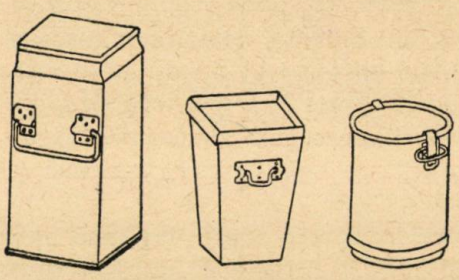


Fig. 14. Cutii metalice pentru transportul cimentului pe şantier

vagon sau siloz la şantier se face cu camioane obişnuite şi prezintă avantajul de a conserva bine cimentul, fără a necesita magazii. Aceste recipiente trebue astfel dimensionate încât, încărcate cu ciment, să poată fi uşor manevrate, pe şantier, de cel mult doi muncitori. Ori care ar fi sistemul de distribuţie a cimentului pe şantier, un număr suficient de astfel de recipiente trebue să facă parte din echipamentul şantierului.

3. Rezervoare metalice de 1—2 tone transportate pe camioane, de tipul celor arătate în fig. 15. Primul, cu roţi, este prevăzut cu capace la-

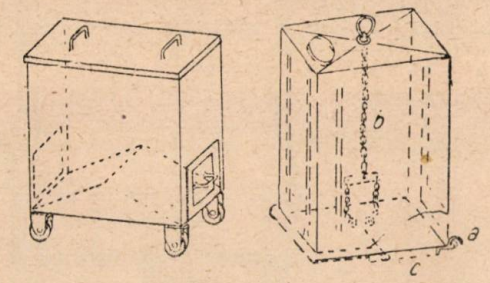


Fig. 15. Cutii metalice de 1-2 t

terale prin care se poate scurge cimentul pe măsura trebuinţei, iar celălalt se fixează pe o podină de lemn la anumită înălţime. Prin tragerea lanţului **b** se ridică fundul rezervorului format din două bucăţi ce se aşează in formă de unghi şi lasă să scurgă cimentul până când eliberând inelul lanţului, fundul se închide la loc sub presiunea cimentului din interior. Umplerea rezer-

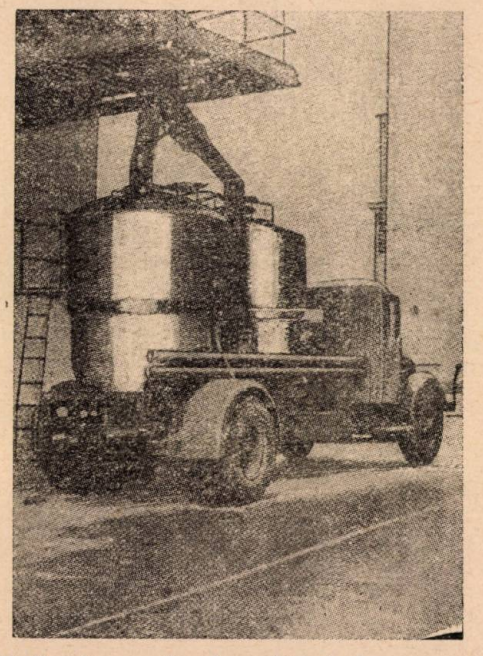


Fig. 16. Camion cu bunkere folosind aer comprimat

vorului se face prin deschiderea **a** dela partea superioară. Este un sistem de golire foarte practic, dar prezintă dificultăţi la transport şi montare pe şantier.

4. Camioane speciale cu bunker vertical, similare acelora dela vagoanele de cale ferată din fig. 7, prezintă toate avantajele şi inconvenientele celor similare dela calea ferată. Aerul comprimat necesar golirii rezervorului este obţinut dela un compresor cuplat la motorul vehiculului. Ele pot fi recomandate la lucrări speciale.

5. Conteinere de 1 tonă, 2,5 tone şi 5 tone montate pe remorci cu două cauciucuri de tipul celor din fig. 9, prezintă multe avantaje:

încărcarea foarte comodă şi uşoară;

siguranţa în timpul transportului şi pe şantier în orice anotimp ;

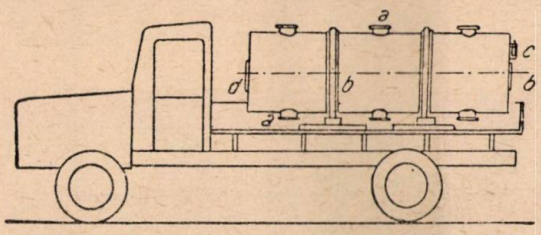


Fig. 17. Camion cu conteinere tip boyler

nu necesită magazii pentru ciment;

poate fi uşor deplasat în toate punctele şantierului fără ajutorul maşini ce a remorcat-o;

nu necesită pază deoarece conteinerul poate fi ţinut încuiat.

Desavantaje:

prea scumpă pentru a se putea dota întreprinderile de construcţie cu un număr suficient de unităţi.

6. O soluţie mult mai economică, fără a fi atât de perfectă ca acea indicată la punctul 5 şi care constă în utilizarea unor rezervoare cilindrice orizontale încărcate pe camioane cu fundul plat. Un astfel de rezervor este arătat în fig. 17 unde **a** reprezintă deschiderile pentru alimentarea şi golirea cimentului din rezervor, **b** cercurile de consolidare şi rostogolire, **c** baza de cu-

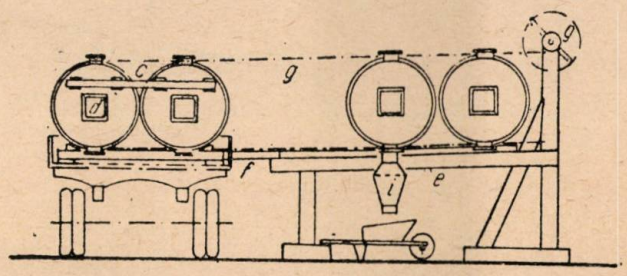


Fig. 18. Dispozitiv de descărcare a conteinerelor din camion

plare a două rezervoare între ele spre a le asigura stabilitatea în timpul transportului, **d** deschiderea laterală pentru a uşura golirea completă şi curăţirea.

In fig. 18 se vede că pentru a se putea folosi acest sistem trebue construit pe şantier o platformă de descărcare **e** pe care se montează un troliu **g** cu frânghie, cu ajutorul căruia se ma-

nevrează rezervoarele de pe camion pe platforma e, prin rostogolire, iar șinele de ghidaj f ușurează această manevră. Pentru a se putea încărca în roabe cantități precise de ciment, se montează la deschideri niște aparate de măsurat. Aceste rezervoare sunt de construcție ușoară din tablă de oțel. Capacitatea fiecărui rezervor este de $2^1/_2$ la 3 tone.

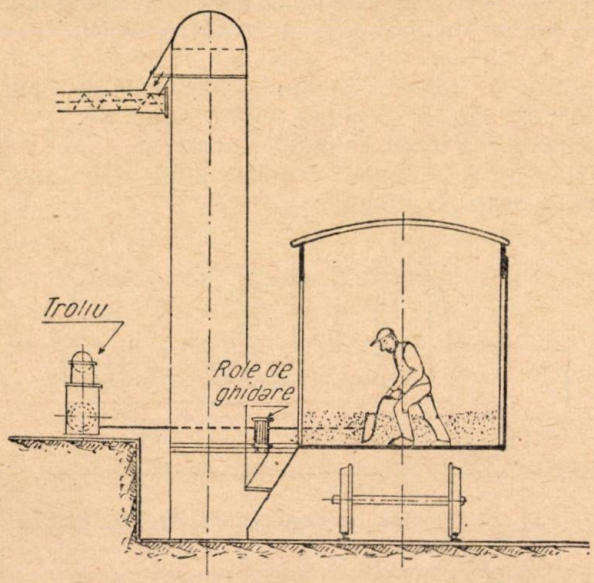


Fig. 19. Descărcarea cu lopata mecanică

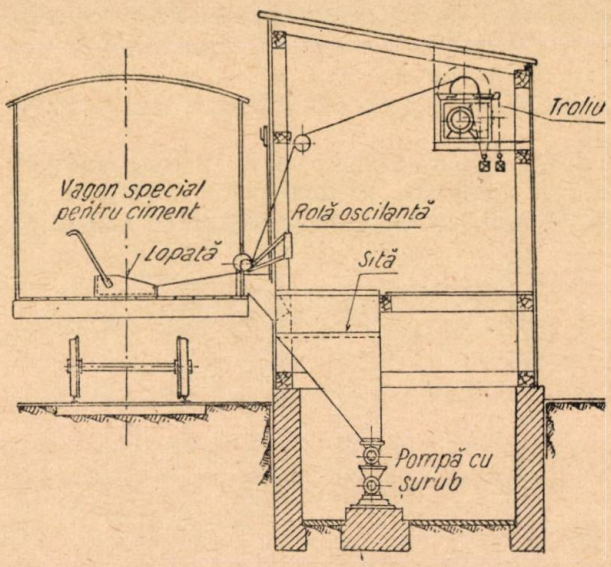


Fig. 20. Descărcarea cu lopata mecanică direct în pompa pneumatică cu șurub

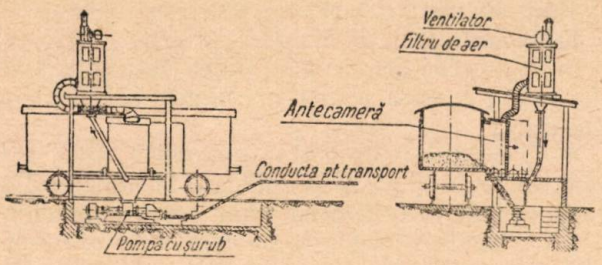


Fig. 21. Instalație perfecționată de descărcare

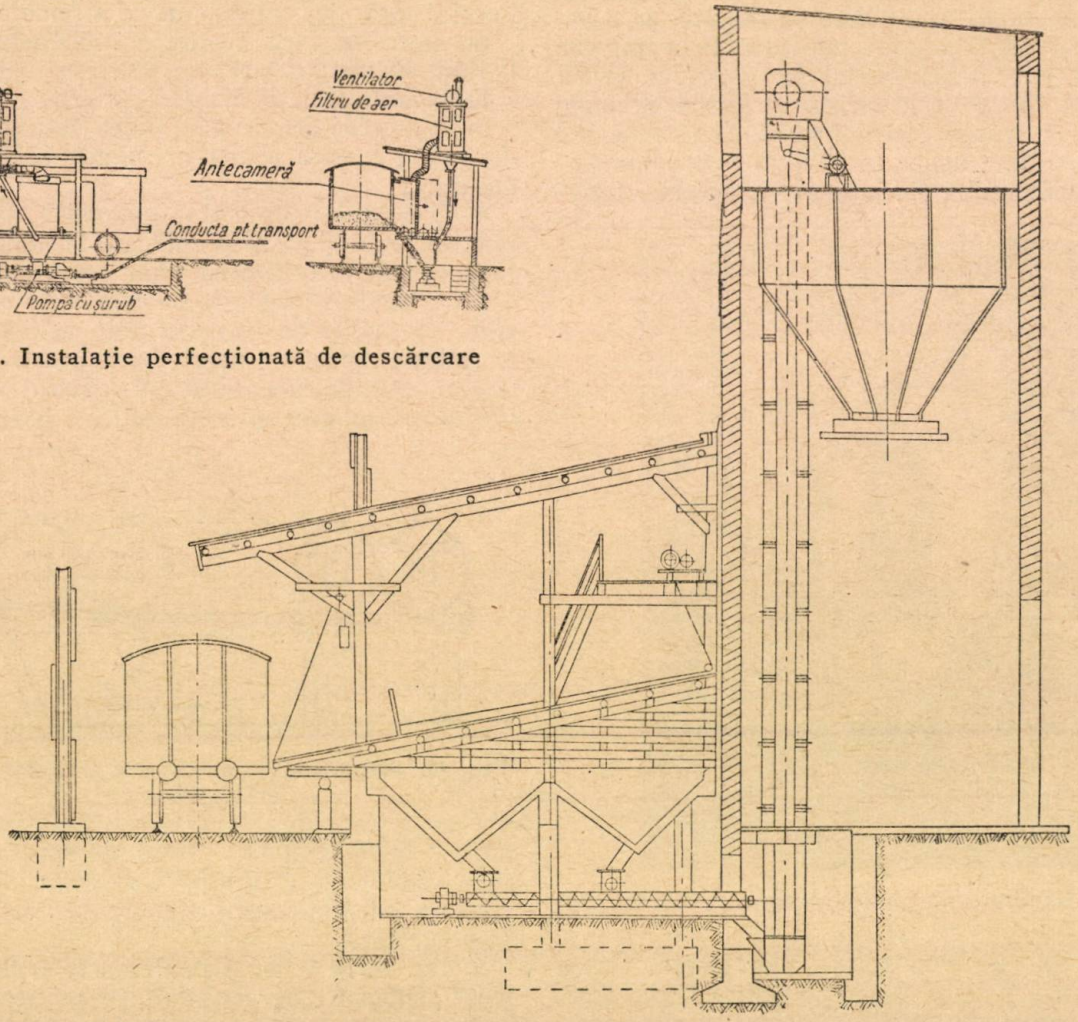


Fig. 22. Stație de descărcare din vagon în siloz cu lopată mecanică

Desavantajul acestui procedeu constă în aceea că deoarece platforma de descărcare e este fixă, se ajunge de multe ori a se transporta cimentul cu roaba la distanţe apreciabile. Bineînţeles un

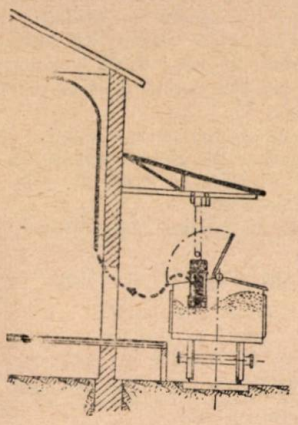


Fig. 23. Pompa de descărcare mobilă

calcul de economie ne poate indica dela caz la caz, dacă nu este mai preferabil a muta în acest caz platforma de descarcare, în vecinătatea noului amplasament al betonierei.

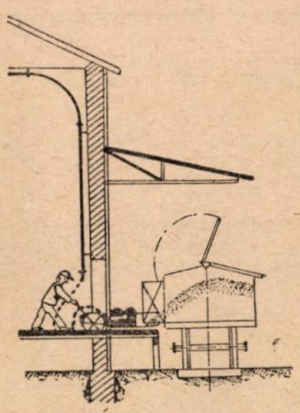


Fig. 24. Pompa verticală de descărcare

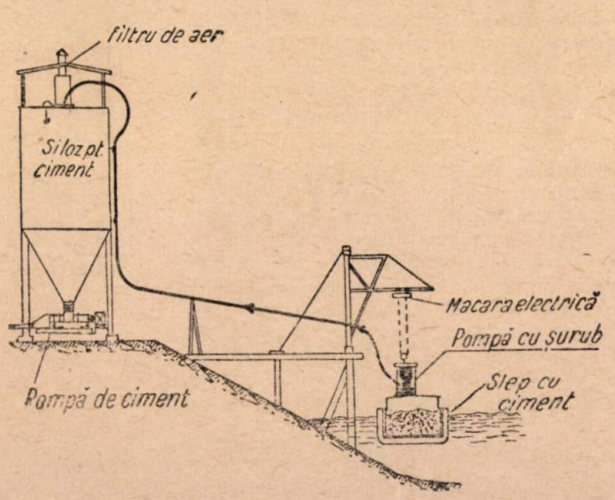


Fig. 25. Descărcarea cimentului din şlepuri

Instalaţii de descărcare a cimentului în vrac

Instalaţiile de descărcare a cimentului în vrac depind în mare măsură de mijloacele folosite pentru transportul cimentului în vrac.

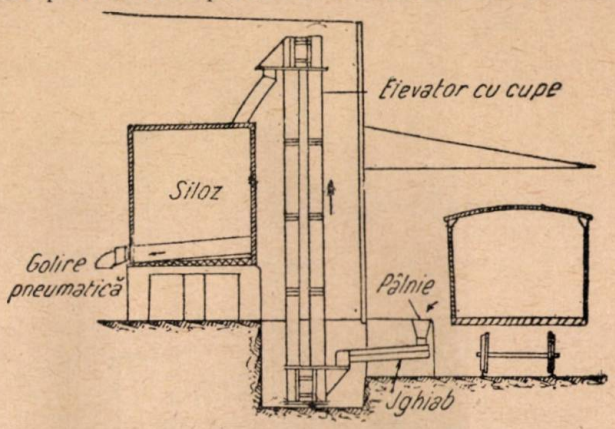


Fig. 26. Staţie de ciment pentru atelier de prefabricate

Astfel în vagonul conteiner din fig. 8 descărcarea se face cu ajutorul aerului comprimat, iar în fig. 9, descărcarea se face prin cădere liberă într'un şnec, montat sub nivelul şinei, care transportă cimentul la un elevator cu cupe, ce-l varsă într'una din celulele silozului de distribuţie. Conteinerele sunt încărcate dela aceste silozuri.

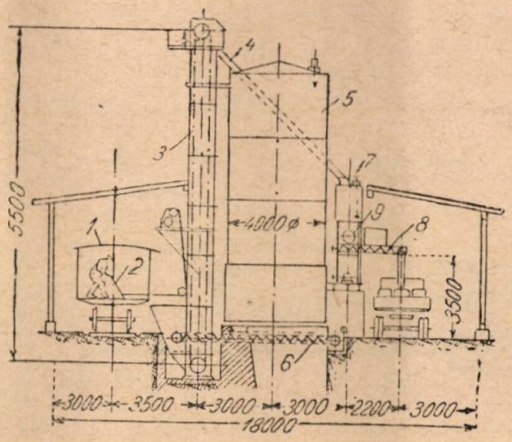


Fig. 27. Schema unei staţii de descărcare - încărcare

In cazul folosirii vagoanelor obişnuite pentru transportul cimentului, descărcarea se face fie cum se vede în fig. 19, cu ajutorul unei lopeţi mecanice direct în pâlnia unui elevator cu capac fie ca în fig. 20 unde lopata mecanică varsă cimentul în bunkerul unei pompe pneumatice cu şurub, fixă.

O instalaţie asemănătoare se vede în fig. 21, prevăzută şi cu dispozitive de desprăfuire.

In fig. 22 se vede o instalaţie de descărcare direct din vagon în siloz cu ajutorul unei lopeţi mecanice.

In fig. 23 şi 24 se arată instalaţii de descărcare cu pompe mobile, ce se deplasează orizontal (fig. 23) şi vertical (fig. 24).

În fig. 25 se arată descărcarea unui şlep cu ajutorul unei pompe verticale susţinute de o macara cu acţionarea electrică.

Pentru şantiere mijlocii sau fabrici de prefabricate de beton sunt folosite instalaţii de descărcare şi depozitare a cimentului în vrac ca în fig. 26.

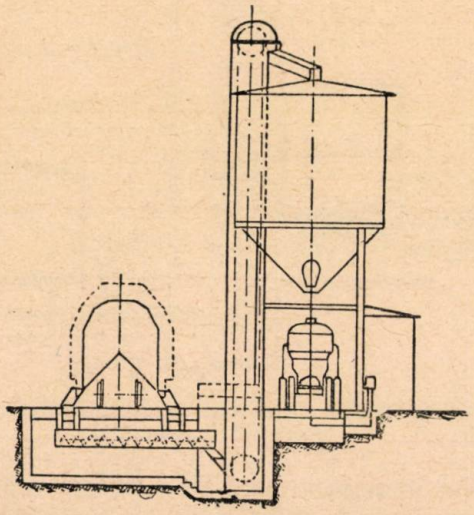


Fig. 28. Schema unei staţii de descărcare - încărcare

O staţie mare de descărcare-încărcare este arătată în fig. 27. Cimentul din vagonul **1** este descărcat cu o lopată mecanică **2** în pâlnia elevatorului **3**, care prin pâlnia pantalon **4** îl varsă, fie în silozul de depozitare **5**, fie în silozul de manevrare **7** de unde trecând prin aparatul de măsurat **8** este încărcat în camion.

Fig. 28 arată o instalaţie în care se pot des-

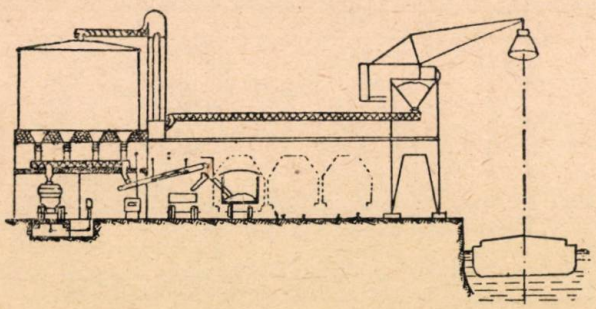


Fig. 29. Schema unei instalaţii complexe de descărcare - încărcare

cărca deodată mai multe vagoane datorită celor două şnecuri paralele cu linia ferată. Din acele şnecuri cimentul trece într'un şnec perpendicular care-l varsă în pâlnia elevatorului ce-l duce la siloz.

In fig. 29 se vede o instalaţie complexă de descărcare a cimentului din şlepuri şi încărcare în vagoane, camioane etc.

Din şlepuri cimentul este ridicat cu greiferul şi vărsat într'un bunker care alimentează un şnec ce-l duce la un elevator şi de acolo printr'un alt şnec la un siloz

De remarcat la aceste instalaţii este diversitatea posibilităţilor de încărcare şi cântărire.

Calculul economiilor ce pot fi realizate făcându-se transportul cimentului în vrac, faţă de folosirea transportului în saci

Ne referim la cazul unei întreprinderi de construcţii consumând 500 vagoane a 10 tone ciment anual. Deoarece este vorba de a se stabili numai economiile ce se pot realiza prin transportul şi distribuţia cimentului în vrac, vom elimina toate cheltuelile similare (de acelaşi ordin de mărime) al celor două procedee de transport.

Cheltuelile specifice transportului cimentului în saci sunt următoarele: *)

Amortisarea instalaţiei de însăcuire; admiţând că este vorba de o fabrică de ciment existentă, cu instalaţiile în bună parte amortisate, vom neglija în calculul de faţă această amortisare.

Costul sacilor de hârtie, socotiţi la circa 50 lei buc

$$500 \text{ vag.} \times 200 \text{ saci/vag} \times 50 \text{ lei buc.} = 5\,000\,000 \text{ Lei}$$

Manipularea sacilor de ciment, din magazia fabricei până la utilizarea lor pe şantier, circa 20 minute de sac

$$\frac{20 \text{ min/sac} \times 18 \text{ lei/oră} \times 500 \text{ vag.} \times 200 \text{ saci}}{60 \text{ minute}} = 600\,000 \text{ Lei}$$

Amortizarea celor 10 magazii de lemn, (în 5 ani) pentru adăpostirea sacilor de ciment necesari lucrărilor (trebue admis că o astfel de întreprindere execută în acelaş an lucrări la cel puţin 10 şantiere situate în puncte diferite, deci necesitând fiecare o magazie proprie de ciment) socotind o magazie obişnuită din scânduri, pentru depozitat cimentul, în suprafaţă de 200 m² a 1000 lei pe m² rezultă o amortizare de:

$$\frac{10 \text{ mag.} \times 200 \text{ m}^2 \times 1000 \text{ lei/m}^2}{5 \text{ ani}} = 400\,000 \text{ Lei}$$

Total cheltuieli speciale în cazul transportului cimentului în saci în exemplul ales, este:

6 000 000 Lei

In cazul transportului cimentului în vrac, folosindu-se vagoane de 15 tone tip cisternă adaptate pentru transportul cimentului este necesar a se ţine la dispoziţia întreprinderii menţionate un număr de vagoane, date de relaţia:

$$\frac{500 \text{ vag. cim.} \times 10 \text{ tone} \times 6 \text{ zile}}{360 \text{ zile} \times 15 \text{ tone}} = 5{,}5 \text{ Rot. 6 vag.}$$

am admis că în 6 zile, un vagon poate face un circuit complet: fabrică-şantier-fabrică, lucru ce este posibil dacă se folosesc garnituri complete.

Cheltuelile anuale în acest caz sunt:

Amortizarea cheltuielilor într'o perioadă de 5 ani, făcute pentru adaptarea celor 6 vagoane cisterne, spre a putea transporta ciment în vrac

$$\frac{6 \text{ vag.} \times 400\,000 \text{ lei/vag.}}{5 \text{ ani}} = 480\,000 \text{ Lei}$$

am admis că se poate adapta un vagon cisternă pentru transportul cimentului în vrac, cu suma de lei 480 000.

Amortizarea în 15 ani a cheltuielilor instalaţiilor cuprinzând un siloz din 4 celule a 100 tone, un transportor elicoidal cu motor de 3 kW şi un elevator de o capacitate de 30 tone pe oră cu un motor de 5 kW socotind costul unei astfel de instalaţii la circa 6 000 000 lei, revine o amortizare de:

$$\frac{6\,000\,000 \text{ Lei}}{15 \text{ ani}} = 400\,000 \text{ Lei}$$

***) Calculul este făcut în lei vechi.**

In ceeace priveşte transportul cimentului cu camionul în conteinere faţă de transportul cimentului în saci, putem admite că cheltuelile de transport sunt cam de acelaşi ordin, aşa că nu intră în calculul nostru. Urmează să stabilim amortizarea conteinerelor utilizate de întreprindere. Ne fixăm la tipul de rezervor cilindric descris la punctul 6 (fig 18) cu o capacitate de 2 jum. tone. La un consum de 20 tone de ciment pe zi este necesar folosirea a

$$\frac{20 \text{ tone}}{2{,}5 \text{ tone/buc.}} = 8 \text{ buc.}$$

conteinere pe şantier, un număr egal trebuind să fie la încărcare, precum şi 4 buc. de rezervă, ceeace dă un număr de 20 buc. socotite la circa 75000 lei pe buc.
Amortizarea celor 20 bucăţi în 5 ani reprezintă:

$$\frac{20 \text{ buc.} \times 75\,000 \text{ lei/buc.}}{5 \text{ ani}} = 300\,000 \text{ Lei}$$

Salariile anuale pentru magazionerul silozului si ajutorul de mecanic 220 000 Lei

Total 1 400 000 Lei

* Calculul este făcut în lei vechi.

Economia ce se realizează pe tonă de ciment folosind transportul cimentului în vrac este deci:

$$\frac{6\,000\,000 \text{ lei} - 1\,400\,000}{5\,000 \text{ tone}} = 920 \text{ lei/tonă}$$

sau raportată la costul mediu al tonei de ciment la fabrică de circa 5 500 lei/tonă se obţine o economie de:

$$\frac{920}{5\,500} = 16{,}8\,\%$$

ceeace justifică cu prisosinţă adaptarea pe scară mare a acestui fel de transport al cimentului.

Bibliografie

Neghinschi S. M.: Proiectarea fabricilor de ciment. Moscova, Promstroizdat, 1949.

★

ТРАНСПОРТ ЦЕМЕНТА НАВАЛОМ

В этой статье показываются сущность и величина экономии в результате транспорта цемента навалом, вместо применчемого способа транспорта в бумажных мешках. Излагаются разные погрузочно-разгрузочные установки, разные типы контейнеров для цемента и их преимущества и недостатки, способы организации снабжения стройплощадок путем мелких промежуточных складов.

★

PLĂCI DE CONSTRUCŢIE, FABRICATE DIN FIBRE AGLOMERATE

Ing. **S. BARBASCH**

In Planul Cincinal se prevede înfiinţarea unei fabrici de plăci de construcţie din deşeuri de lemn. Acest material va aduce ţării noastre o însemnată economie de lemn, contribuind, în acelaşi timp atât la facilitarea construcţiilor de clădiri publice, industriale şi de locuinţe, cât şi la ameliorarea calităţii lor.

U.R.S.S. posedă o industrie desvoltată de plăci de construcţie, a cărei producţie anuală este prevăzută la 300.000 t. Republica Cehoslovacă produce 30.000 t/an plăci de construcţie, iar Republica Populară Ungară a prevăzut construirea unei fabrici de plăci de construcţie pentru 9.000 t/an.

Constructorii din R.P.R. cunosc „Stabilitul" din talaj de lemn şi ciment şi „Solomitul" (Stufit) din stuf presat şi cusut cu sârmă.

In acest articol se vor descrie plăcile produse din fibre aglomerate.

CLASIFICARE, PROPRIETĂŢI ŞI UTILIZĂRI

Pentru plăci de construcţie nu există standardizare internaţională. Normele GOST 4598—49 deosebesc plăci *dure, semidure* şi *poroase*. Dintre cele trei calităţi prevăzute A, B şi C, ultimele două pot avea defecte de fabricaţie. Dimensiunile normalizate sunt 1 600×1 200 şi 3 200× × 1 200, în diverse grosimi.

In genere, identificarea plăcilor se face după greutatea specifică, şi nu după greutatea la m², ca la hârtie. Tabela 1 conţine câteva date caracteristice pentru plăci din fibre, în comparaţie cu materialele de construcţie cunoscute ca: sta-

bilit, stufit, pluta expandată, placaj, cherestea de molid şi de fag.

Tabela I

Proprietăţile plăcilor de construcţie, fibroase

Nr. crt.	Denumirea	Greutatea specifică kg/m³	Sarcina de rupere kg/cm²	Conductibilitatea termică k cal/m² °C
1	Spumă de fibre . .	65— 80	5—15	0,03
2	Plăci extraporoase	120—180	8—20	0,04
3	Pluta expandată .	250—300		0,04
4	Plăci izolatoare .	230—350	10—15	0,05
5	Plăci semidure, uşoare	400	30—200	0,07
6	Stufit (Solomit) .	300		0,07
7	Stabilit	400		
8	Plăci semidure, normale	600	90—300	0,14
9	Plăci dure	700	110—410	0,20
10	Plăci extradure . .	950—1100	300—630	
11	Placaj	650	400	
12	Cherestea de molid	300—650	400—1200	
13	Cherestea de fag .	450—900	800—1800	

Se observă că puterea de izolare termică scade odată cu creşterea greutăţii specifice. Deasemenea scade şi higroscopicitatea. Pentru reducerea acesteia la plăcile izolante, se încorporează în material parafină, bitum, clei de colofoniu, etc. O impermiabilizare completă nu se poate obţine decât la plăcile dure şi extradure, care se fabrică cu lianţi sintetici şi pot fi trataţi în suprafaţă.

Pentru a se face plăcile insectifuge şi incombustibile se cunosc adausuri de săruri. Trebue avut în vedere că orice încorporare de săruri reduce porozitatea şi deci puterea de izolare şi totodată accentuează higroscopicitatea.

Tabela 2 cuprinde sorturile de plăci din tabela 1 cu arătarea elementelor de construcţie la care pot fi folosite.

Se menţionează că plăcile dela Nr. 1—7 pot fi tencuite. Normele GOST interzic însă folosirea plăcilor din fibre pentru elemente de construcţie de exterior, cu excepţia plăcilor bituminizate.

Plăcile fibroase sunt de coloare brună, mai deschisă, sau mai închisă, după procedeul de fabricaţie.

Plăcile extradure se pot unge cu lacuri, răşini, uleiuri dându-li-se orice suprafaţă pentru scopuri decorative.

FABRICAREA PLĂCILOR

In principiu, fabricarea plăcilor se reduce la două operaţii de bază:

a) *defibrarea*, adică izolarea fibrelor din ţesutul lor natural, aşa cum se prezintă în materia primă vegetală;

b) *reaglomerarea* acestor fibre în panouri de dimensiunile şi cu caracteristicile fizice dorite, cu sau fără ajutorul unor lianţi sintetici.

In practică, utilajul necesar fabricării plăcilor

Tabela 2

Utilizarea plăcilor de construcţie

Categoria		Utilizarea
1 şi 2	Spuma de fibre şi plăci extraporoase .	Material de umplutură la construcţia avioanelor. Material de izolaţii termice şi fonice pentru scopuri speciale
2 şi 4	Plăci extraporoase şi izolatoare	Izolaţii acustice şi termice obişnuite. Căptuşirea interioară a pereţilor de beton, lemn sau cărămidă
4 şi 5	Plăci izolatoare şi semidure, uşoare .	Izolarea trepidaţiilor la maşini. Elemente pentru construcţia de pereţi despărţitori
5 şi 8	Plăci semidure uşoare şi normale .	Căptuşirea interioară a vehiculelor (vag. c.f., auto)
8	Plăci semidure normale	Lăzi de ambalaje. La fabricarea mobilelor, în loc de panel
9	Plăci dure	La fabricarea mobilelor în loc de placaj. Căptuşeli interioare decorative. Lăzi de ambalaje. Parchete şi tavane
10	Plăci extradure . .	Fabricarea mobilelor de serie. Căptuşeli interioare decorative. Parchete şi tavane. Articole presate

din fibre este cel cunoscut din industria de hârtie şi de celuloză. Numai finisarea plăcilor, constitue o operaţiune specifică acestui produs, asemănătoare tehnologiei înobilării lemnului (prese de placaj).

Pentru fabricarea plăcilor poate servi ca materie primă orice materie vegetală cu conţinut celulozic. Deobicei fabricaţia începe dela deşeuri, fie agricole, fie dela prelucrarea lemnului. In ceea ce priveşte materia primă pentru plăci, exigenţele de puritate şi calitate sunt relativ scăzute, fiind astfel posibilă valorificarea sortimentelor inferioare. Calităţile plăcii finite sunt puţin influenţate de materia primă folosită. Plăcile dure din plante anuale sunt mai slabe ca acelea din lemn, iar plăcile izolante sunt mai higroscopice. Deficienţele pot fi corectate prin adausuri sporite de liant sintetic sau de clei.

Defibrarea

Prin defibrare se urmăreşte obţinerea unei paste mecanice sau semi-chimice cu caracter aspru (11°SR). Prin măcinare după defibrare, se obţine un grad de măcinare mai ridicat care este necesar pentru a spori rezistenţa mecanică

a plăcilor poroase, această sporire se produce însă în dauna calităţilor izolatoare. Nu este necesar să se obţină fibre izolate; dacă rezultă fascicole şi aschii, defibrarea se consideră satisfăcătoare. Nu trebue însă să ajungem la concluzia că orice pastă grosieră este bună pentru plăci. Pentru obţinerea unui produs omogen, pasta este sortată prin ochiuri de 4—8 mm Ø şi câte odată se elimină şi făina de fibre, (prin spălări şi îngroşări) care ridică inutil gradul de măcinare.

In afară de fabricile — lipsite de interes pentru R.P.R. — care pornesc dela lemn rotund pe care-l defibrează în defibratoare obişnuite pentru pastă mecanică, toate celelalte procedee pleacă dela material mărunţit în tocătoarele obişnuite din indusria de celuloză sau dela material mărunt prin natura lui (refuz şi deşeuri de sortare).

In orice caz, defibrarea se face în mediu apos, apă sau vapori de apă. In caz contrar, din cauza căldurii care ia naştere prin frecare în momentul defibrării, lemnul riscă să se carbonizeze.

Procedeele mecanice — printre care socotim şi pe acelea care folosesc apă sau aburi la temperatură ridicată, ca agenţi de înmuiere — defibrează, fie prin efectul de destindere bruscă (explozie) al aburilor de apă cu care tocătura a fost în prealabil impregnată („Masonit"), fie prin efectul de măcinare al unor mori-rafinoare speciale (Mori tipice: „Bauer" „BIFAR" Defibrator".

Procedeul Masonit

Intr'un cilindru de oţel de 0,5 m Ø şi 1,5 m înălţimi (280 litri volum) se introduc 90 kg

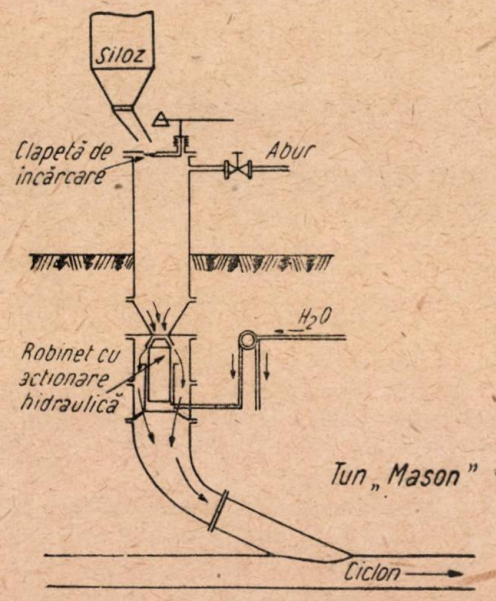


Fig. 1

de tocătură de lemn. Incărcarea se face din siloz, prin deschiderea clapetei (fig. 1). După aceea se admit aburi de 13—15 atm pentru o durată de 35—40". Apoi se urcă presiunea la 70—100 at pentru 5" şi se deschide robinetul de golire, cu acţionare hidraulică. Prin destinderea bruscă a aburului cu care s'a impregnat lemnul şi din cauza vitezei mari cu care materialul este „împuşcat" afară, se produce defibrarea. Din cauza zgomotului ce se produce la fiecare golire, instalaţiile au primit denumirea de „tunuri".

Moara „Bauer" cu dublu disc

Două discuri de fontă *(2* şi *3* din fig. 2) stau faţă în faţă şi se rotesc în sens contrar, acţio-

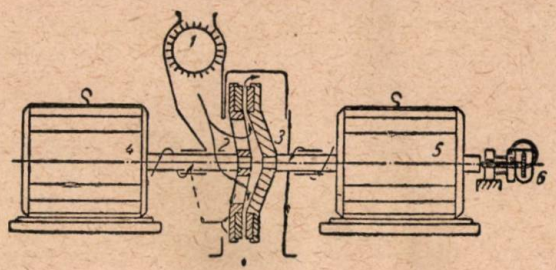


Fig. 2

nate fiind de către motoarele electrice *4* şi *5* din fig. 2. La periferie, discurile au câte o coroană dinţată. Distanţa între discuri este reglabilă cu ajutorul mecanismului *6*. Coroanele dinţate sunt fixate de discuri prin şuruburi şi arcuri astfel ca să poată ceda în cazul când între ele ar fi intrat un corp tare.

Materialul se alimentează în mod uniform cu ajutorul tamburului cu celule *1*. El pătrunde prin partea centrală a discului *2*, care are spiţe, în spaţiul dintre discuri. Defibrarea se produce sub efectul vârtejurilor ce iau naştere în urma vitezei relative foarte mari cu care se rotesc discurile) 1200 rot/min fiecare, = 6 500 m/min) şi din cauza că distanţa dintre discuri este foarte mică, de numai câteva zeci sau chiar sutimi de milimetru, şi nu permite ieşirea unor aschii nedefibrate.

Intrucât discurile se rotesc în sens contrar, materialul nu este supus niciunei forţe centrifuge şi durata de măcinare şi deci efectul obţinut, este numai în funcţie de viteza de alimentare.

Moara „Bifar"

Această moară, diferită din punct de vedere al construcţiei de aparatele cunoscute sub acest nume în industria hârtiei şi celulozei, se alimentează cu tocătură înmuiată în prealabil în apă fierbinte.

Moara se compune dintr'un inel de piatră în interiorul căruia se roteşte o axă cu patru palete. Materialul, care intră la un capăt, este

proiectat contra suprafeței aspre a inelului de piatră și se defibrează parțial. Capătul opus intrării este închis de un disc metalic fixat pe axă și prevăzut cu o coroană din segmenți de piatră. Între această coroană și baza inelului există un rost prin care poate să iasă materialul. Prin efectul rotirii coroanei de piatră în fața inelului de piatră se produce defibrarea definitivă a materialului.

Instalația „Defibrator"

Această instalație arătată schematic în fig. 3, se compune din trei secțiuni:

Aparatul de alimentare *I.*

Camera de defibrare *II.*

Mecanismul de evacuare *III.*

Tocătura de lemn se găsește în silozul *a* de unde două șuruburi precompresoare alimentează

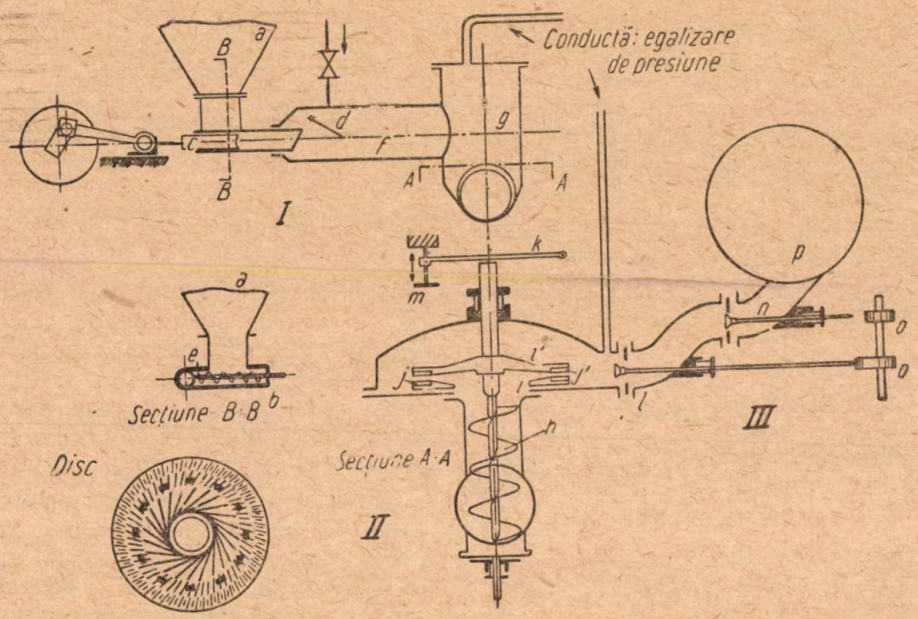


Fig. 3

cilindrul în care se mișcă pistonul *c*. Cilindrul se termină tronconic și e prevăzut și cu o serie de gâtuiri. Pistonul comprimă tocătura de lemn, formând un dop care împiedică ieșirea aburului din instalație. In momentul când pistonul se retrage, paleta opritoare *d* și gâturile împiedică ca dopul de material format să fie împins afară. Drumul materialului până la discurile rafinoare *i* și *i'* (unul fix și al doilea mobil) se poate urmări pe figură. Defibrarea se produce în spațiul îngust de zecimi sau chiar sutimi de milimetru între coroanele dințate *j* și *j'*. Evacuarea se face prin ventilele *l* și *n* acționate în contratimp de către un ax cu came. Materialul defibrat se destinde într'un ciclon *p*, unde se amestecă cu apa.

Față de defibratorul Bauer, instalația „Defibrator" se deosebește prin faptul că defibrarea se face în mediu de vapori de apă, sub presiune, la temperatura de 170—180°. La această temperatură, lignina din lamela mediană care cimentează fibrele între ele este plastică și defibrarea se produce cu un consum moderat de forță, mergându-se până la fibre izolate.

Instalația „Defibrator" este compactă, ocupă puțin spațiu, nu este costisitoare și poate fi folosită atât pentru defibrarea lemnului cât și pentru plante anuale. De aceea, ea este din ce în ce mai răspândită. După informațiile ce deținem, fabricile de plăci de construcție din Cehoslovacia au astfel de instalații, iar proiectata fabrică de plăci din R.P.U. va fi deasemenea utilată cu instalații „Defibrator".

Din literatura sovietică consultată (2) rezultă că fabricile existente cu instalații de defibrare mecanică folosesc ca materie primă deșeuri de lemn de rășinoase, obținând randamente până la 90%. Instalațiile, care produc defibrarea la rece, consumă relativ multă forță: 0,7—1,0kWh/kg; procedeul „Defibrator" este caracterizat printr'un consum redus de forță: 0,25 kWh/kg, în schimb necesită 0,5—0,7 kg de abur de 10—12 at/kg.

Procedeele semichimice urmăresc înmuierea țesutului vegetal până la un punct la care defibrarea să se poată face cu un consum minim de forță, obținându-se fibre nevătămate cu ajutorul unor aparate de defibrat, mai puțin speciale: rafinoare cu pietre, holendre, bolovani, moară cu bastoane, rafinorul cu un singur disc metalic, desintegratorul Lamort, etc.

Ca materie primă se folosesc deșeuri agricole — trestie de zahăr, stuf, papură, paie, etc. — și deșeuri de lemn de esență tare.

In general agenții chimici folosiți sunt alcalini: soda caustică, carbonatul de sodiu, sulfitul de sodiu și chiar varul stins.

Rezultatele cele mai bune se obțin cu sulfit neutru de sodiu. Randamentele variază între

60% pentru atacul cu soda caustică şi 85% pentru atacul cu sulfit neutru de sodiu. In ultimul caz, consumul de forţă pentru defibrare devine apreciabil: 0,35 kWh/kg.

Desigur cele mai comode instalaţii sunt la procedeele alcaline, fiind mai ieftine şi mai simple. In cadrul unor cercetări asupra materiilor prime pentru plăci din R. P. R. s'au obţinut — în laborator — rezultate bune cu 2% NaOH la stuf şi 4% NaOH la deşeuri de stejar rămase după extragerea taninului, după patru ore la temperatura de 120° (3).

Avantajul procedeelor, care obţin defibrabilitatea prin hidroliza acidă, constă în faptul că rămâne ca subprodus o soluţie de zaharuri. Prelucrarea acestei soluţii în furfurol, permite o combinaţie foarte avantajoasă din punct de vedere economic prin folosirea aburului dela coloana de rectificare, la uscarea plăcilor. Hidroliza acidă este destul de periculoasă pentru rezistenţa materialului ce se obţine. Ea necesită în plus echipament antiacid, care duce la scumpirea instalaţiilor şi de aceea nu este prea răspândită. Singurele instalaţii în funcţie sunt în Italia şi lucrează după procedeul „Xylon" prin hidroliza cu acid sulfuric 1,5—2% şi recuperare de furfurol.

In cadrul cercetărilor amintite s'a constatat că prin hidroliza cu soluţii diluate de SO_2, la temperaturi moderate se obţine un material de coloare deschisă, voluminos, fără pericol de distrugere a celulozei, împreună cu o soluţie de zaharuri fermentiscibile şi lipsite de furfurol.

Primele instalaţii construite pentru aplicarea procedeelor alcaline sunt descrise în revista sovietică Bumaşnăia Promâşlenosti (Industria hârtiei) (1). Este vorba de procedeul „insulit". In continuare, se descrie cea mai modernă instalaţie continuă pentru obţinerea unei paste semichimice cu agenţi alcalini şi anume „camerele V—K" (fig. 4).

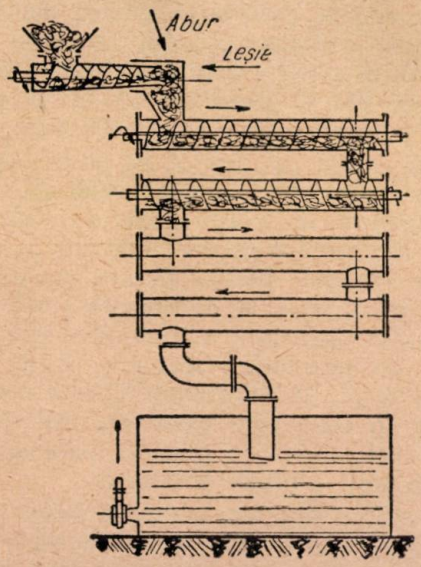


Fig. 4

Camerele V—K

Patru până la şease tuburi de oţel, de 400 mm Ø şi de 4 m lungime se aşează orizontal unul deasupra celuilalt şi se unesc la capete prin alte ţevi verticale, pentru a forma o serpentină. In interiorul fiecărui tub se găseşte câte un şurub transportor. Materialul se introduce împreună cu leşia, la colţul tubului superior şi cu ajutorul şuruburilor transportoare este mişcat din tub în tub până când iese din tubul cel mai de jos. In ultimul timp, instalaţia a fost completată cu un „Defibrator" şi se folosesc dispozitivele de etanşare arătate acolo. Astfel, se poate lucra sub presiune. Aceste instalaţii ingenioase servesc acum pentru tratarea deşeurilor de esenţă tare (şi de plop) cu sulfit neutru de sodiu.

Reaglomerarea

Suspensia de fibre în apă, tratată cu cleiuri pentru reducerea hidgroscopicităţii şi cu adausurile prevăzute de lianţi — răşini naturale sau sintetice, în special fenolice — şi de săruri antiseptice, etc. se deshidratează pe maşini continue sau discontinue până la o consistenţă de 35% formând un covor, o pâslă de fibre. Aici fabricaţia plăcilor poroase se desparte de cea a plăcilor dure. Pe când plăcile dure sunt uscate sub presiune şi temperatura ridicată pentru a provoca aglomerarea fibrelor, fie prin lignina lor, fie prin lianţii adăugaţi, în nişte prese speciale, cu etaje şi plăci intermediare încălzite, plăcile poroase se usucă în canale uscătoare, cu aer cald. După climatizare şi tăierea la format, plăcile sunt gata pentru întrebuinţare.

Cea mai mare diferenţă între procedeele de fabricaţie, în privinţa reaglomerării fibrelor se găseşte la alegerea maşinilor pentru turnarea pâslei de fibre. Soluţiile pentru această problemă nu au putut fi direct preluate din industria de hârtie sau mucava, deoarece este vorba de plăci mari cu greutăţi la m^2 între 1 000 şi 10 000 grame, adică cu mult mai mari decât cele obişnuite în industria de hârtie. Pentru producţii mari de plăci relativ uşoare (până la 3 000 grame/m^2) se utilizează maşina cu sita plană, cu funcţionare continuă; peste această greutate s'a introdus o maşină cu sita cilindrică, amenajată ca filtru celular, iar pentru plăcile cele mai groase (până la 10 000 g/m^2) se folosesc maşini de turnat cu pereţi ficşi. Aceste maşini, discontinui, au producţii scăzute, de aceea s'au imaginat diverse dispozitive, cu forme multiple, pentru automatizarea fazelor de lucru şi deci accelerarea lor.

Maşina continuă cu sita lungă

Această maşină asemănătoare cu o maşină de hârtie este caracterizată prin dispozitive speciale de admisie care permit înălţimi de material de 25 de cm şi mai mult. Curelele de margine sunt bineînţeles mai înalte şi de aceea în-

toarcerea lor se face lateral. Sugarele sunt mai numeroase iar înaintea presei primitoare se găsesc o serie de prese mai mici. Banda continuă de pâslă de fibre ude, pe care o debitează mașina, se secționează în plăci care sunt pe urmă transporte la uscat. Cu o lăține de lucru de 1220 mm, o mașină continuă produce până la 90 tone pe zi.

Mașina continuă cu sită cilindrică

Această mașină nu este de fapt altceva decât un filtru celular cu vid, prevăzut cu un dispozitiv special pentru preluarea foii. Cu o lățime de lucru de 3 m. o asemenea mașină produce 35 m³ de plăci în 24 de ore, sau aproximativ 10 t.

Mașina discontinuă cu presă superioară
(Zefasit)

Această mașină de turnat se compune dintr'o cutie de formatul plăcii, cu pereți drepți, înalți și cu fundul dintr'o placă perforată sub care se găsește o cutie sugară. Un piston alezat exact la dimensiunile cutiei poate intra în ea. Suprafața pistonului este deasemenea formată de o placă perforată sub care se găsește o cutie sugară. Suspensia de fibre se toarnă printr'un vas de măsură în cutia formatoare. Apoi se scoboară pistonul și se pune în funcție vidul, la ambele cutii sugare. Pâsla de fibre ce se formează după scurgerea apei, se presează mecanic cu ajutorul pistonului, între cele două table perforate, presiunea variind în funcție de densitatea plăcii fibroase ce trebue obținută. Presarea terminată, se admite aer în cutia sugară inferioară iar pâsla de fibre, sub presiunea acestui aer, rămâne lipită de piston în care mai este vid. Se ridică pistonul și admițându-se aer și în cutia sugară superioară, pâsla de fibre se depune pe o sită-suport a presei cu etaje sau eventual se depune direct în jghiabul de alimentare al uscătoriei.

Capacitatea de producție a unei asemenea mașini, este de 15 t/24 ore, o operație durând între 60 și 90 secunde.

Tipul de mașină de turnat descris mai sus nu este singurul. Există mașini cu cutii multiple, legate unele de altele formând un lanț închis, altele la care fundul este format dintr'o sită fără sfârșit, etc.

Mașina continuă cu sită lungă este o mașină cu producție mare, care reprezintă o investiție mare de capital. Ea nu are supletea mașinilor discontinui a căror producție poate fi reglată în funcție de capacitatea de uscare. Plăcile fibroase mai groase, fabricate pe mașina cu sită lungă sunt câte odată stratificate și nu sunt niciodată perfect omogene în toate direcțiile.

Acest tip de mașină nu este răspândit în Europa.

Mașinile discontinui sunt adaptabile la orice ritm de producție, reprezintă o investiție mică, pot produce orice gamă de plăci care sunt și perfect omogene. Presarea udă, înainte de scoaterea din formă, ridică considerabil rezistența mecanică a pâslei ude de fibre, evitându-se astfel formarea de deșeuri la manipulare. In schimbul acestor avantaje, mașinile discontinui provoacă cheltueli mai mari de exploatare. Mașinile discontinue sunt recomandate de literatura sovietică de specialitate.

Toate deșeurile, margini, etc. din cursul fabricației, se reintroduc în circuit, chiar dacă sunt uscate. Numai desintegrarea bracului uscat dela plăcile dure aglomerate cu rășini sintetice prezintă dificultăți.

Plăcile izolatoare se usucă în canale uscătoare, alunecând pe jghiaburi cu role, în câte 8—15 etaje, cu aer cald, la 130—150°C (încălzit cu abur) sau cu un amestec de aer cu gaze de ardere. Se socotesc circa 2,0 kg de abur de 2 at pentru uscarea unui kg de placă. Canalele seamănă cu uscătoriile mecanice pentru mucavale.

Plăcile semi-dure se usucă sub presiune moderată în prese cu etaje și între plăci încălzite. Fiecare placă fibroasă, este așezată pe o sită-suport și presată de o placă încălzită. Pentru a limita presiunea, între sită și placa de presare se pun piese de distanță, în funcție de densitatea plăcii fibroase ce urmează să se obțină. Se socotesc 3,5 kg de abur de 10—12 at la kg de placă fibroasă.

Plăcile dure se presează pe aceleași prese cu etaje, pe site suport și cu plăci încălzite la 180—210°C și la 40—60 kg/cm² presiune.

Presa cu etaje

Se folosesc prese hidraulice cu plăci de încălzire din oțel, în care s'au amplasat canale pentru aburi. Materialul trebue să fie antiacid pentru ca să nu ruginească. Pe o parte a plăcii de încălzire este fixată o sită grosieră — suportul plăcii fibroase, pe partea cealaltă o tablă polisată. Spațiul între sita-suport și placa de încălzire servește pentru evacuarea aburilor ce se formează în timpul presării. De aceea plăcile fibroase au în general o față cu luciu și cealaltă marcată de sită. O presă are 13—25 de etaje și desvoltă o presiune totală de 4 000 tone.

Este important ca uscarea să nu se facă prea repede pentruca presiunea aburului să nu distrugă legătura între fibre. Se socotește că o operație de presare-uscare durează 5 minute, plus câte 5 minute pentru fiecare mm de grosime de placă. Există la fiecare presă câte 2 etajere cu plăci încălzitoare, una sub presă și una în curs de încărcare-descărcare. Astfel timpii morți se reduc la minimum. Trebue menționat că presa cu etaje este piesa cea mai grea din utilajul unei fabrici de plăci fibroase și este și aceea de care depinde producția.

Aglomerarea fibrelor, pentru a forma o masă omogenă, se face cu ajutorul unui adaus de rășini sintetice, (în general de fenol, până la 10%), sau naturale, sau utilizând ca rășină chiar lig-

nina fibrelor, care la temperatura de 170—180° este termoplastică. Cu cât însă adausul de rășini sintetice este mai mare, se obține o placă mai dură, mai rezistentă, mai impermiabilă, care se pretează mai bine la prelucrat, are o rezistență dielectrică mai ridicată, dar este și mai scumpă. Aceste calități caracterizează plăcile extradure.

Pentru a obține plăci fibroase lucioase pe ambele părți s'a încercat presarea plăcilor după uscare în tunel. Dacă nu se adaugă liant suficient, aglomerarea este defectuoasă.

In general, se pare că aglomerarea fără liant — adică folosind lignina ca rășină artificială — este o operație delicată. In cursul cercetărilor pe care le-am mai amintit, a fost nevoie să se ridice temperatura peste 200° și presiunea la peste 150 kg pentru a obține aglomerarea unor plăcuțe mici din fibre de stejar prehidrolizat și defibrate semi-chimic.

CONCLUZII

Din cele arătate mai sus, rezultă că plăcile fibroase sunt, din punct de vedere calitativ, superioare plăcilor de construcție Stabilit și Stufit ce se fabrică acum în țară. In special plăcile izolatoare nu necesită la fabricarea lor materii ca fier și ciment ce pot fi folosite mai util în altă parte.

R. P. R. posedă suficiente deșeuri pentru a asigura baza de materii prime pentru o producție cu mult peste nevoile interne. Procedeele de defibrare semi-chimice, alcaline, se pot aplica ușor și utilajul necesar poate fi confecționat în țară.

Din descrierea procesului tehnologic nu rezultă operațiuni complicate care ar putea duce la un preț de cost ridicat.

Folosind experiența sovietică în acest domeniu, vom putea trece deadreptul la instalații moderne și economice.

Prin aplicațiile sale în domeniul construcțiilor rapide, prefabricate, la fabricarea mobilelor, la producția unor obiecte presate, la căptușirea vehiculelor, la parchete, se vor produce însemnate economii de lemn.

Calitățile termoizolatoare și izolatoare de sgomot ale plăcilor fibroase, vor aduce serioase îmbunătățiri condițiilor de trai și de muncă ale oamenilor muncii din R.P.R.

Realizarea fabricei de plăci de construcție din deșeuri de lemn, prevăzută în Planul Cincinal, înseamnă un pas înainte în spre socialism.

Bibliografie

1. Kompantev M. M.: Bumajnaia Promâslenosti (Industria Hârtiei), 4 (1947),
2. I.D.T.: Dosar bibliografic 674.817, Nr. 441.
3. ICEPS. Studiu preliminar privitor la fabricarea de plăci fibrolemnoase din deșeuri de stejat, dela extragerea tanantelor, 1950 (Biblioteca Iprochim).

★

СТРОИТЕЛЬНЫЕ ПЛИТКИ, ИЗГОТОВЛЕННЫЕ ИЗ СЛЕПЛЕННЫХ ВОЛОКОН

Автор статьи описывает способы изготовления строительных плиток из спрессованного волокна.

Исходи из свойств плиток волокнистого строения, указывает применение их в качестве заполнителей, акустических и термических изоляций, изоляций от сотрясений. внутренней отделки проводов и т. п.

Излагает принцип и приводит несколько способов изготовления плиток из спрессованного волокна и отмечает, что оно с качественной точки зрения лучше строительных плиток, изготовляемых в стране в настоящее время.

★

PE MARILE ȘANTIERE ALE PLANULUI DE ȘASE ANI DIN REPUBLICA POLONĂ

Actualmente, întreaga Republică Polonă este un vast șantier al planului de 6 ani.

Se construesc sute de fabrici noi și întreprinderi în diferite ramuri industriale: mine, petrol, siderurgie, metalurgie, energetică, construcții de mașini, navale.

In luna August a avut loc inaugurarea cuptorului „B" al Uzinelor Siderurgice „Kosciuszko" din Chorzow, unul din cele mai mari și mai moderne cuptoare din Europa, terminat cu 142 zile înainte de program.

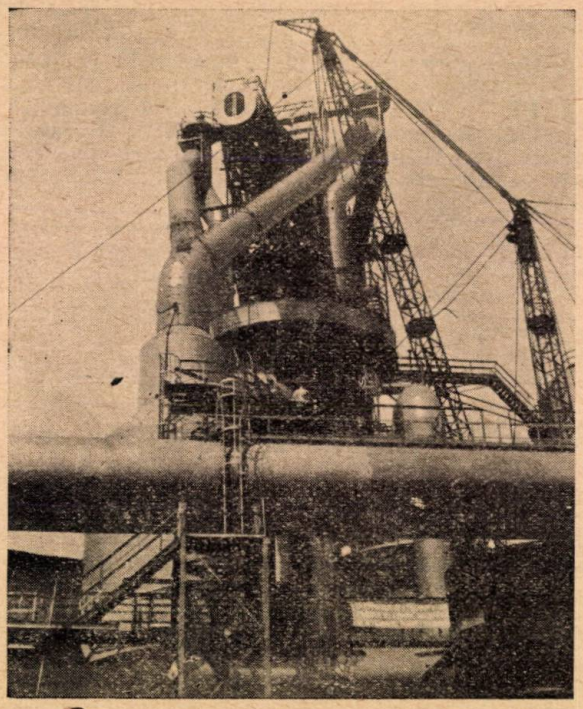


Fig. 1. Marele combinat siderurgic dela Czestochowa.

Construcțiile noi iau locul celor vechi; alături de regiunile industriale existente iau ființă noi regiuni industriale.

Se construește Polonia nouă — Polonia Socialistă.

Cuptorul înalt „B" al Uzinelor Siderurgice este una din marile lucrări ale planului de 6 ani din Republica Populară Polonă. Acest mare cuptor, realizat cu 5 luni înaintea termenului din plan, a fost conceput și construit de inginerii polonezi cu ajutorul tehnicei sovietice și constitue o dovadă a desvoltării industriei și economiei poloneze.

Pentru realizarea acestei lucrări, s'au executat peste 300 000 m³ săpături de pământ, s'au turnat peste 100 000 m³ beton armat, s'au ridicat 15 000 tone construcții, au fost instalate 4 000 tone mașini, s'au construit peste 10 km de linii ferate etc.

O mare parte a instalațiilor mecanice și automate au fost furnizate de industria Uniunii Sovietice, în special instalațiile pentru mecanizarea și automatizarea cuptorului.

In decurs de 7 ani de existență a R. Polone Uzina Siderurgică a fost reconstruită după distrugerile din timpul războiului, toate secțiile au fost puse în funcțiune și s'a procedat la mărirea uzinei. Astăzi uzina produce cu mult mai multă fontă, oțel, laminate, cocs, decât în anii cu cea mai mare producție dinainte de război.

O altă mare lucrare a Planului de 6 ani este marele combinat Siderurgic din Czestochowa, unde, la 12 Iunie 1951, s'a efectuat prima șarjă de oțel a cuptorului Martin Nr. 1.

Instalațiile noului combinat vor fi dintre cele mai moderne, astfel încât numărul muncitorilor utilizați în această uzină uriașă nu va fi mai mare decât acela al muncitorilor care lucrează actualmente în uzine cu mult mai mici.

In afară de utilajul de producție autohtonă, combinatul va fi înzestrat cu instalațiuni moderne importate din U.R.S.S., printre care figurează o cocsărie cu tot aparatajul necesar, precum și instalațiuni automate pentru mecanizarea și mărirea productivității muncii.

Numeroasele construcții care se execută în cadrul Planului de 6 ani cer cantități importante de ciment pentru realizarea clădirilor industriale.

Printre fabricile în curs de construcție menționăm fabrica de ciment „Odra", în Silezia, unul din cele mai mari centre de ciment și cea din Wierzbica.

Fabrica de ciment Odra își va începe producția chiar în cursul acestui an. Instalațiile fabricei asigură aproape o completă mecanizare a muncii. In carierele de piatră se pot vedea uriașele excavatoare mecanice care apucă dintr'odată 2,5 m³ piatră; cu ajutorul unui transportor special, în lungime de 180 m, calcarul este dus spre instalațiile fabricei.

O caracteristică importantă a noilor fabrici de ciment care se construiesc actualmente în R. Polonă este și grija care se acordă sănătății muncitorilor, în contrast cu situația din vechile fabrici din timpul capitaliștilor.

O altă caracteristică importantă a noii fabrici de ciment este și faptul că prin mecanizarea și automatizarea proceselor de fabricație, se vor utiliza de trei ori mai puțin muncitori, la o producție de două ori mai mare.

Prin producția lor și prin concepția tehnică modernă noile fabrici de ciment poloneze vor fi dintre cele mai mari și mai moderne din Europa, în afară de Uniunea Sovietică.

Din aceleași întreprinderi sovietice, care înzestrează cu minunate instalații tehnice giganticele uzine hidroenergetice din U.R.S.S. — construcțiile comunismului, — sosesc și instalațiile pentru marea hidrocentrală dela Dychow. Această hidrocentrală, o altă mare lucrare a Planului de 6 ani, va fi cu mult mai puternică decât cea dela Roznow, care este în clipa de față cea mai mare hidrocentrală din R. Polonă.

Încă înainte de terminarea acestui an, orașele și satele din partea apuseană a țării, dela Silezia inferioară și până la portul Szczecin, vor folosi enegia electrică industrială distribuită de hidrocentrala din Dychow.

Uzina hidroelectrică din Dychow este singura mare hidrocentrală din R. Polonă construită la șes. Pentru utilizarea deplină a energiei hidraulice a trebuit să se construiască un canal artificial, deoarece vechea albie a râului nu ar fi putut da căderile de apă necesare. Prin instalațiile deschise și prin albia uriașă se va revărsa dela înălțime o mare cantitate de apă care va pune în mișcare turbinele.

Personalul care manipulează noile instalații are o înaltă calificare profesională fiind special instruit de specialiștii sovietici.

Pentru a asigura o alimentare permanentă și egală de apă, în apropierea canalului s'a construit un rezervor uriaș cu o capacitate de câteva milioane m³ apă.

In localitatea Goczalkowice din Silezia se construește pe Vistula unul dintre cele mai mari diguri din R. Polonă, precum și un imens rezervor de apă, cu o capacitate de câteva zeci de milioane m³.

Pe zi ce trece, crește tot mai mult și această importantă construcție, fiind încă o dovadă a grijei Statului popular pentru îmbunătățirea condițiilor de trai ale oamenilor muncii.

Până la sfârșitul Planului de 6 ani acest rezervor de apă va fi dat în folosire, contribuind la îmbunătățirea radicală a aprovizionării cu apă a întregii regiuni industriale.

La construirea digului se va aplica, în baza experienței sovietice, sistemul hidromecanizării care a fost folosit pentru prima oară la construirea Dneproghesului. Marele ajutor primit din partea Uniunii Sovietice se oglindește deasemenea și în furnizarea utilajului necesar pentru executarea acestor uriașe investiții

★

Planul de șase ani prevede desvoltarea unei puternice industrii de automobile.

Printre fabricile de automobile, actualmente în curs de construcție se situează în primul rând fabrica de autoturisme dela Zeran începută în 1949 și cea de autocamioane dela Lublin.

Construcția fabricii de autoturisme dela Zeran este o investiție de proporții aproape tot atât de mari ca și Nowa Huta, uriașul combinat siderurgic de lângă Cracovia.

Fabrica se construește mai ales din elemente

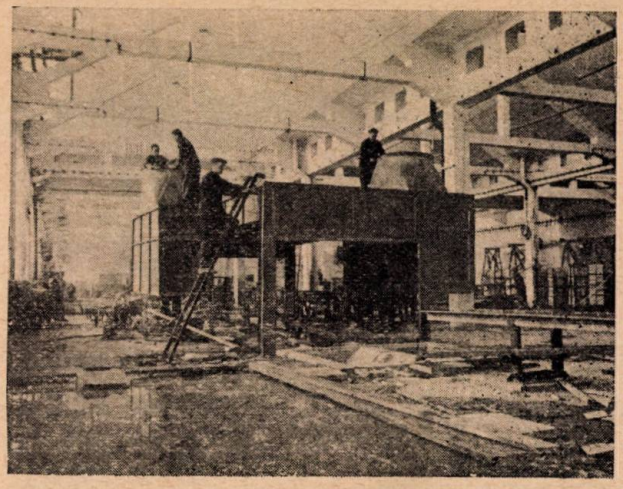


Fig. 2. Una din halele în construcție a fabricii de autocamioane din Lublin

prefabricate care în marea lor majoritate, sunt produse în atelierele șantierului.

Și instalațiile fabricei vor fi deosebit de interesante: sistemul de ventilatoare instalat în hala de lăcuire și în cea de sudat, va introduce în interior 600 m³ aer curat pe oră. Un alt exemplu de grijă pentru sănătatea muncitorilor este dat de instalațiile cele mai moderne pentru lăcuirea automobilelor, astfel amenajate încât să apere pe muncitori de emanațiile periculoase ale lacurilor, precum și instalațiile uscătoriei speciale.

In anul 1955, pe șoseaua pe care trec azi autocamioanele încărcate cu materiale de construcții, vor porni miile de autoturisme de construcție poloneză, produse ale fabricei din Zern.

Polonia capitalistă de dinainte de război nu fabrica automobile. Cele 29 000 autoturisme, înregistrate de statistica din 1939, erau mașini importate, majoritatea lor mașini de lux, iar numărul autocamioanelor era de câteva ori mai mic, fiind deasemenea importat. O expresie a industriei de automobile erau acelea așa numite „Polski Fiat", montate în țară din piese importate, precum și cele câteva automobile de probă, care reveneau la un preț foarte ridicat.

Fabrica de autocamioane din Lublin este și ea una din marile construcții socialiste. Fabrica va produce începând cu ultimul an al Planului de 6 ani, mii de autocamioane anual și va aproviziona deasemenea industria poloneză de mașini pentru producție. Cubajul clădirilor fabricei va fi egal cu cubajul caselor unui oraș cu 20 000 locuitori.

Instalațiile moderne, furnizate de Uniunea Sovietică vor permite o mecanizare și automatizare totală a proceselor de producție.

In același timp cu construirea fabricei, se clădește un nou oraș socialist, un cartier nou al orașului Lublin, cu locuințe pentru mii de muncitori și salariați ai fabricei.

Pentru industria chimică poloneză, Planul de

Fig. 3. Folosirea de elemente prefabricate pe șantierele construcțiilor de locuințe

6 ani prevede o serie de mari combinate industriale care sunt actualmente în curs de construcție.

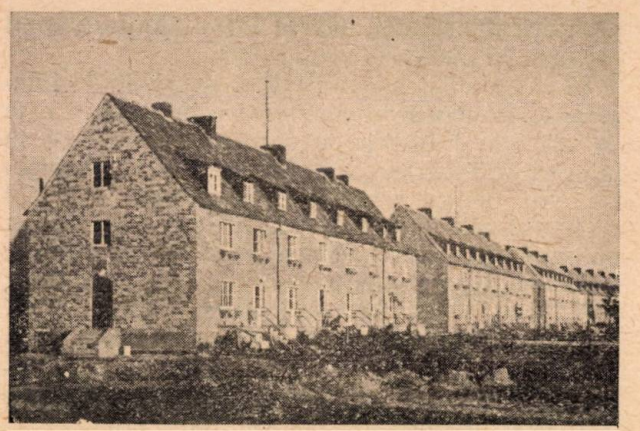


Fig. 4. Cartier de locuințe pentru muncitorii unui mare combinat

Un alt mare combinat care se construește acum este și combinatul de sinteze chimice dela Kedzierzyn, pe locul unor uzine chimice complet distruse în timpul războiului.

Combinatul se compune din câteva sute de clădiri cu un cubaj total de peste două milioane m^3, pe o suprafață de mai mulți km^2.

Pentru lucrările de finisaj și de colorat din industria de tricotaj, se construește, în cadrul planului de 6 ani, una din cele mai mari și mai moderne fabrici din Europa, la Sieradz, în regiunea Lodz.

Instalațiile vor fi mecanizate și automatizate în mare măsură, eliminând aproape complet efortul fizic.

★

Decizia istorică a Prezidiului Republicii Polone privitor la reconstrucția orașului Tychy din Silezia, a intrat în stadiul realizării.

Pe locul unde se va ridica noul oraș au fost executate fundațiile primelor clădiri moderne și s'a pășit la construirea primelor drumuri. Peste un an, noul oraș va avea 7 000 locuitori, dispunând de toate instalațiile sociale și economice necesare.

In cursul realizări Planului de 6 ani, noul oraș Tychy va deveni o localitate cu 30 000 locuitori iar apoi va crește până la 100 000 locuitori.

La elaborarea concepțiilor arhitectonice fundamentale la care s'au folosit experiențele din proiectarea orașelor socialiste din Uniunea Sovietică, au colaborat o serie de organizații științifice și economice, Institutele științifice ale Politehnicei Sileziene, Institutul Construcției de locuințe etc.

Primul oraș socialist din Silezia — expresie a grijei profunde a partidului și guvernului popular pentru creerea de condiții de trai cât mai bune pentru clasa muncitoare — va fi construit în apropierea unui lac pitoresc și va dispune, datorită vecinătății pădurilor, de un frumos parc de cultură și odihnă.

La cea de a treia consfătuire din industria de construcții, care a avut loc în cursul anului 1951 la Varșovia, s'a arătat că, datorită eforturilor făcute de muncitorii din construcții și datorită folosirii experiențelor și realizărilor științifice și tehnice ale Uniunii Sovietice, industria de construcții din R. Polonă a realizat planul său anual pe 1950, înainte de termen, cu toate că planul acesta era cu 58% mai mare, ca valoare, decât planul din 1949.

In cursul anului 1950, s'au construit 68 800 camere — față de cele 57 200 camere planificate — construindu-se totodată în mod suplimentar încă 48 000 camere, în stare brută.

Sporirea productivității în această perioadă, datorită creșterii numărului total al lucrărilor executate precum și datorită metodelor colective de muncă, care în trimestrul IV al anului au cuprins aproape 67% din muncitori, a fost în medie de aproximativ 21%.

Numărul muncitorilor în întreceri a crescut cu încă 29,8% în comparație cu anul 1949; s'a înregistrat și o importantă creștere a mecanizării, numărul mașinilor care sunt folosite în construcție crescând cu 68% față de anul 1949.

Planul pe 1951 prevede o nouă creștere a valorii producției globale față de anul 1950, ideia fundamentală fiind aceea a reducerii prețului de cost. In conformitate cu planul pe 1950, construcțiile trebue să atingă o reducere a prețului de cost de 9,4% față de anul 1950, iar în ceea ce privește materialele de construcție, o reducere de 4,5%.

Marile construcții și investiții din Planul de 6 ani arată cum R. Polonă pășește cu pași mari pe calea progresului. Fiecare an, fiecare lună aduce schimbări, potențialul economic și industrial al tânărului stat popular este în continuă creștere, modificându-se fundamental structura tuturor sectoarelor economice naționale.

DIN ACTIVITATEA A. S. I. T.

In îndeplinirea sarcinilor ce decurg din Rezoluţia Congresului din 27—30 Mai 1951 şi a Hotărîrii Consiliului Central A.S.I.T., Secţia „Construcţii" din cadrul Consiliului Central A.S.I.T. şi-a întocmit planul de lucru, axând întreaga sa activitate în jurul câtorva probleme de proiectare şi execuţie a construcţiilor şi de fabricare a materialelor de construcţii şi anume: economia de cherestea, de oţel, de ciment şi de cărămidă şi reducerea costului construcţiilor.

Planul de studii pentru 1952 al Secţiei Construcţii cuprinde următoarele probleme:

Prefabricate din beton armat în construcţia podurilor, folosirea lemnului de foioase în construcţii, pardoseli cu consum redus de cherestea sau fără cherestea, şarpanta cu consum redus de cherestea sau fără cherestea, materiale uşoare termoizolatoare ieftine şi cu consum redus de materiale deficitare, folosirea pământului stabilizat, reducerea consumului de combustibil la cuptoarele rotative de clinker, regimul de tratare termică a prefabricatelor de beton armat, stabilirea metodelor optime de cercetare şi calculul stabilităţii taluzelor.

Realizarea planului de lucru constitue o sarcină atât pentru inginerii şi tehnicienii din toate cercurile A.S.I.T., cât şi pentru filialele A.S.I.T. Astfel, Comitetul secţiei va organiza, va coordona şi va urmări realizarea planului, iar filialele vor contribui prin mobilizarea tuturor cercurilor A.S.I.T., din ramura construcţiilor, în jurul problemelor cuprinse în acest plan.

Metodele de lucru vor fi următoarele:

a) Conferinţe asupra problemelor prevăzute în planul de muncă;

b) Intensificarea colaborării inginerilor şi tehnicienilor constructori la revistele A.S.I.T. (Construcţii şi Hidrotehnica), atât prin furnizarea de articole, recenzii, informaţii, cât şi prin răspândirea publicaţiilor. Se vor organiza consfătuiri cu cititorii în jurul activităţii publicaţiilor A.S.I.T., pentru a informa, în mod just, redacţile publicaţiilor, atât în ce priveşte lipsurile constatate de cititori, cât şi sugestiile în vederea îmbunătăţirii publicaţiilor.

Se recomandă filialelor, în vederea sprijinirii realizării obiectivelor din plan, următoarele probleme de studiu, ce vor fi alese în funcţie de specificul cercurilor din filiale:

a) folosirea prefabricatelor şi înlocuirea lemnului de răşinoase cu alte materiale, etc.;

b) înlocuirea cărămizii cu blocuri de beton, folosirea materialelor locale, înlocuirea ei la pereţii despărţitori, reducerea grosimii zidurilor exterioare, datorită întrebuinţării de izolanţi termici, etc.;

c) reducerea dozajelor de ciment datorită aplicării metodelor ştiinţifice, bazate pe încercări de laborator, folosirea de cimenturi cu adausuri hidraulice, folosirea bolovanilor la betoanele masive, etc.;

d) înlocuirea şarpantelor metalice cu prefabricate din beton armat, înlocuirea ferestrelor metalice cu ferestre de beton armat, întrebuinţarea oţelurilor superioare la betonul armat, etc.

In vederea folosirii unei metode noi în construcţii şi în special extinderea construcţiilor din prefabricate, se propun spre studiu:

a) prefabricate din beton armat pentru locuinţe şi construcţii civile;

b) prefabricate diverse: blocuri de zidărie cu faţa văzută, plăci de ipsos pentru pereţi despărţitori, tencuieli uscate, scări, noduri sanitare, etc.;

c) conteinerizarea transporturilor de materiale şi în special cărămidă;

d) producţia centralizată a mortarelor şi betoanelor pe şantiere prin centrale de beton, de mortar, etc.;

c) întrebuinţarea de cofraje demontabile, mobile şi glisante;

f) folosirea metodelor stahanoviste în zidăria de cărămidă, fierăria beton, săpături, etc.

In vederea reducerii costului construcţiilor, se recomandă studierea următoarelor probleme:

a) reducerea costului prin proiectare, folosind tipizarea şi modularea, evitând lucrările şi detaliile scumpe şi inutile, folosirea materialelor locale, folosirea metodelor ştiinţifice de dimensionare;

b) reducerea consumurilor specifice de materiale şi exploatarea raţională a utilajului de construcţii.

Pentru studierea problemelor generale în scopul îmbunătăţirii sprijinului acordat de cercurile A.S.I.T. întreprinderilor din care fac parte, se propune folosirea următoarelor mijloace:

a) studierea metodelor stahanoviste sovietice concomitent cu studierea condiţiilor obiective ale întreprinderilor, în vederea aplicării metodelor stahanoviste;

b) sprijinirea cabinetelor tehnice de pe lângă întreprinderi, prin elaborarea unei tematice tip, axată pe problemele cele mai importante ale sectorului şi prin procurarea şi difuzarea de material documentar;

c) sprijinirea activităţii Comisiilor obşteşti de protecţie a muncii din întreprinderi, prin îndrumări tehnice în legătură cu măsurile de siguranţă ce trebue luate pe şantierele de construcţii.

Filialele A.S.I.T. urmează a-şi completa planul lor de muncă, ţinând seama de recomandările de mai sus, îndrumând şi activitatea cercurilor din cadrul sectorului Construcţii.

Planul de muncă al Secţiei Construcţii A.S.I.T. mai cuprinde şi consfătuiri pentru desbaterea următoarelor probleme:

a) economisirea materialelor deficitare prin îmbunătăţirea cercetărilor, proiectării şi execuţiei;

b) mărirea producţiei fabricilor de materiale de construcţie şi lărgirea sortimentului materialelor de construcţie prin cercetări şi execuţie;

c) generalizarea experienţei şantierului de locuinţe muncitoreşti „Valea Jiului", insistându-se asupra materialelor;

d) întâlniri cu stahanoviştii constructori cu concursul Ministerului Construcţiilor şi al Direcţiei Generale a Canalului Dunăre-Marea Neagră la Bucureşti, Oraşul Stalin şi Poarta Albă.

Symposioane şi conferinţe având următoarele teme:

a) Posibilităţi de folosire a lemnului de foioase în construcţii;

b) Pardoseli cu consum redus de cherestea sau fără cherestea;

c) Acoperişuri cu consum redus de cherestea sau fără cherestea (terase, şarpante din beton armat prefabricat, bolţi de cărămidă);

d) Materiale noi pentru învelitori;

e) Economia de oţel în construcţiile de beton armat;

f) Prefabricatele în construcţia de poduri;

g) Extinderea sortimentului de materiale izolatoare;

h) Baracamente fără cherestea;

i) Proiectarea în luptă pentru reducerea preţului construcţiilor;

j) Accelerarea execuţiei lucrărilor, factor al reducerii preţului construcţiilor;

k) Prefabricatele de beton armat în construcţiile industriale şi reducerea preţului construcţiilor.

Deasemenea conferinţe pentru strângerea legăturii cu asociaţiile de tehnicieni din U.R.S.S. şi din ţările de democraţie populară pentru schimb de experienţe şi popularizarea realizărilor în R. P. Ungaria, R. P. Polonia, R. Cehoslovacă şi pentru cunoaşterea construcţiilor comunismului.

Imbunătăţirea revistelor „Industria Construcţiilor şi a Materialelor de construcţii" şi „Hidrotehnica" este prevăzută în planul de lucru al secţiei.

★

RECENZII

BALDIN V. A. şi alţii (redactor V. M. Keldaş): **Calculul elementelor de construcţie prin metoda stărilor limită.** Goa. Iz. Stroitelnoi Literaturâ, Moscovâ, 1951.

Acest volum de specialitate conţine studiul esenţial al metodei pentru calculul elementelor de construcţie prin stări limită, precum şi metodele pentru determinarea coeficienţilor de calcul, adoptate în proiectul noilor norme; această metodă este studiată foarte amănunţit în aplicarea ei la construcţii din diferite materiale ca: beton armat, piatră, metal şi lemn.

(. . .): Metode rapide de construire a clădirilor de locuit. Gorodscoe Hoziaistvo, Moscvâ, 4 (1951).

Colectivele de constructori ai trusturilor direcţiunii orăşeneşti de construcţii de locuinţe din Moscova au terminat în patru luni cinci blocuri a câte cinci şi opt etaje cu o suprafaţă totală de locuit de 11 000 m². Clădirile sunt prevăzute cu toate dependinţele.

Ele au fost construite după noile proiecte elaborate în 1950, la baza cărora stă principiul utilizării pe scară cât mai largă de elemente prefabricate, astfel ca lucrările să se reducă la o simplă operaţie de asamblare. Aceste piese sunt: cărămizi cu goluri, blocuri ceramice pentru planşee, blocuri de gips pentru pereţi despărţitori, tencuială în plăci subţiri, scări prefabricate, etc. In momentul de faţă, pe strada Pesceannia se mai găsesc 12 blocuri de şase şi opt etaje în curs de construire, cu o suprafaţă de locuit de 2.5 mii m² fiecare.

Unul din ele se construeşte cu schelet de beton armat, compus din piese prefabricate cu pereţii din blocuri ceramice şi tencuiala exterioară din plăci ceramice. In felul acesta se vor construi încă patru blocuri, deci în total 16 care vor fi puse în exploatare chiar anul acesta.

Tot acum, pe strada Pesceanaia se clădeşte un bloc de patru etaje pentru o şcoală, după proiectul arhitectei L. A. Stepanova. Pereţii se zidesc după noua metodă a zidarului I. S. Covaliov, cu şabloane mobile. Această metodă permite obţinerea unor zidării de calitate mai bună şi ridică mult productivitatea muncii.

Incă nouă blocuri vor fi construite în anul acesta între străzile Levitan şi Pesceanaia. Toate aceste construcţii se fac prin metoda rapidă de construcţii lucrând după grafic. Muncitorii au la dispoziţie un mare număr de maşini şi mecanisme care le uşurează munca şi grăbeşte ritmul construcţiilor. Ceea ce mai duce la accelerarea acestui ritm, sunt întrecerile socialiste care iau o largă desvoltare. Un număr foarte mare de muncitori depăşesc în mod permanent normele şi pot servi drept exemplu pentru întregul colectiv de constructori.

Construirea de noi clădiri şcolare. Gorodscoe Hoziaistvo, Moscvâ. 5, (1951).

In raionul Sokolniki din Moscova a fost dată în folosinţă o şcoală cu 880 locuri. Aceasta este prima şcoală din cele 24 care urmează a fi date în folosinţă în cursul anului 1951.

Concomitent cu construirea şcolilor arătate, se va începe în trimtstrul II/1951 construirea a încă 19 şcoli dintre care patru vor fi situate în raionul Leningrad, iar restul în alte raioane. Aceste şcoli vor fi date în folosinţă în cursul anului 1951.

Pentru anul 1952 se proiectează construirea a încă 19 şcoli în Moscova, pregătindu-se de pe acum terenurile.

IASNOV A. M.: Construirea de locuinţe, şcoli şi spitale. Gorodscoe Hoziaistvo, Moscvâ, 4 (1951).

Consiliul de Miniştri al Uniunii Sovietice a luat decizia să intensifice, în a doua jumătate a anului 1950, construirea de locuinţe, şcoli şi spitale în oraşul Moscova.

Aducând la îndeplinire această decizie, constructorii din Moscova s'au angajat cu toţii în întreceri socialiste ajungând să îndeplinească înainte de termen planul de Stat pentru construirea de locuinţe.

Aceste succese au fost obţinute datorită introducerii metodelor rapide de muncă pe bandă, utilizării mai productive a mecanismelor şi a experienţei fruntaşilor.

La multe construcţii, lucrările s'au executat după grafice detailate, ceea ce a permis reducerea preţului de cost şi a termenelor de predare a lucrărilor. In anul 1950 s'au construit şi s'au pus în exploatare 433 000 m² suprafaţă de locuit.

Guvernul a preţuit mult meritele constructorilor în munca lor de introducere de metode noi industriale care au asigurat construirea în termen mai scurt a clădirilor. Unora dintre aceştia le-a fost acordat premiul Stalin.

Această înaltă distincţie obligă pe constructori să ridice şi mai mult nivelul organizării lucrărilor, să introducă pe scară şi mai largă tehnica cea mai înaintată.

Planul pe anul 1951 prevede punerea în exploatare a 710 000 m² de suprafaţă de locuit, adică cu 33% mai mult ca în 1950.

Noile clădiri de locuinţe vor fi construite pe şoseaua Mojaisc-ului, Iaroslac-ului, Varşoviei, Leningradului, pe cheiurile Frunze, Berejcov, Semenov, Crasnoholm, pe străzile Novo-Pesceanaia, Gorki, etc.

Sarcinile prevăzute în planul de construcţii pe anul 1951, cer o mobilizare a tuturor forţelor şi mijloacelor organizaţiilor de construcţii. Muncitorii, tehnicienii şi inginerii şantierelor de construcţii participând la întrecerile socialiste pentru îndeplinirea înainte de termen a planului pe 1951, în scrisoarea lor adresată tovarăşului Stalin şi-au luat angajamentul ca în cinstea aniversării a 34 de ani a Revoluţiei din Octombrie, să pună în exploatare nu mai puţin de 450 000 m² de suprafaţă de locuit, iar în cinstea zilei Constituţiei staliniste (5 Decembrie) nu mai puţin de 550 000 m². Consiliul de Miniştri a luat deasemenea hotărîrea să construiască 20 de clădiri pentru şcoli, 37 grădiniţe de copii şi 26 creşe. In planul pe 1951 sunt prevăzute apoi 55,8 milioane ruble pentru construirea, repararea şi utilizarea de spitale.

In vederea îndeplinidii acestor sarcini, s'a creat o nouă direcţiune de construcţii „Moscultstroi".

RODIONOV M. D.: Experienţa fabricii de silicaţi din Krasnopresnensk în ce priveşte utilizarea metodei inginerului Covaliov. Gorodscoe Hoziaistvo, Mocsvâ, 4 (1951).

La consfătuirea conducerii fabricii din Krasnopresnensk, care a avut loc la 29 August 1950, s'a luat hotărîrea de a se lucra după metodele celor mai buni stahanovişti, aceasta pentru a mări productivitatea muncii lucrătorilor.

S'a constatat că în secţia de silicaţi a fabricii respective, din cauza locului strâmt, fabricarea cărămizilor în mod rapid, este frânată. Pentru aceasta, prima sarcină care şi-a pus secţia, a fost de a introduce metoda inginerului Covaliov.

Cu alte cuvinte, printr'o organizare justă a lucrului, prin folosirea timpului de lucru, se poate realiza o productivitate mai mare, fără a se schimba dimensiunile secţiei.

Astfel, introducând operaţiile cele mai productive, s'a constatat că, în ce priveşte stingerea masei, s'a ridicat productivitatea muncii cu 20%.

Au fost studiate şi cele mai bune metode de presare (tot după propunerile inginerului Covaliov) care ulterior au fost introduse şi ele în fabrică.

In concluzie, operaţiile înaintate în ce priveşte deschiderea autoclavei, descărcarea cărămizilor, introducerea a 15 vagoane în autoclavă şi închiderea autoclavei au fost introduse în fabrică, după experienţa celor mai buni lucrători. Astfel, secţia de silicaţi a fabricii, datorită utilizării acestor metode, a mărit productivitatea dela 110 000 la 130 000 cărămizi. Metodele inginerului Covaliov sunt studiate mai departe şi în alte domenii.

ALEXANDROV S. K.: Construirea clădirilor şcolare cu metode industriale. Gorodskoe Hoziaistvo, Moscvâ, 3 (1951).

Pe când la construirea caselor de locuit se adoptă din ce în ce mai mult sistemul de construcţie din panouri, blocuri şi construcţii prefabricate, această metodă avantajoasă de industrializare este încă puţin aplicată la construirea clădirilor şcolare, deşi construcţiile şcolare aparţin categoriei construcţiilor în serie, iar după cercetările făcute ar fi cu putinţă o industrializare până la 90%. In acest scop, ar fi important ca proiectele tipizate de şcoli să fie întocmite cu considerarea metodelor rapide de industrializare. Institutul tehnic al Academiei de Arhitectură din URSS a elaborat unele proiecte-tip de şcoli, pe principiul folosirii maxime a elementelor prefabricate asamblate.

Pereţii sunt proiectaţi din cărămidă găurită, grosimea zidăriei de 38 cm cu aplicarea cărămizii de faţadă pentru suprafeţele exterioare, finisajul interior făcându-se cu plăci de ipsos sau silicat spongios, sau tencuieli uscate de ipsos lipite pe mastic după metoda lui Krestov. La acest tip de construcţii, greutatea pereţilor se reduce cu 40%, consumul de cărămizi cu 40%, consumul de ciment cu 26%, volumul lucrărilor cu 36%, costul cu 34% Rezistenţa la transmiterea termică se urcă cu 25%, realizându-se nu numai economii la încălzit, ci şi un regim stabilit al încăperilor. Zidăria trebue să fie executată cu mortare grele (reci), deoarece mortarul cald măreşte transmisia căldurii prin infiltrarea aerului exterior.

Planşeele asamblate ale încăperilor se execută din elemente de planşee din beton (cu sau fără goluri) cu deschideri de 9—10 m.

Duşumelele sălilor de sport trebue să fie foarte compacte. In scopul reducerii la minimum a efectului uscării, se recomandă executarea lor din rigle cu o secţiune de 5x5 cm, aşezate în sens longitudinal.

Cornişele din încăperi vor fi prefabricate din ipsos sau masă presată de hârtie. Acoperişul se recomandă a se executa din ţiglă, în vederea economisirii de metal, calităţilor refractare, trăiniciei simplicităţii de construcţie şi exploatării ieftine.

Greutatea elementelor prefabricate pentru şcoli oscilează între 1 şi 2, 3 t, ceeace corespunde capacităţii macaralelor cu turele utilizate la construcţiie din Capitală.

Pereţii despărţitori între clase, cu două straturi vor asigura o izolare acustică de 47—49 db, iar la pereţii cu un strat în încăperile auxiliare, 40 db.

Cea mai esenţială premiză pentru industrializarea construcţiilor şcolare este unificarea dimensiunilor tipizate ale încăperilor şcolare, pentru a se asigura prefabricarea rentabilă a construcţiilor şi detaliilor.

Articolul este însoţit de patru scheme şi de o tabelă.

(. . .): Noi construcţii de drumuri şi poduri în Moscova. Gorodskoe Hoziaistvo, Moscvâ, 4 (1951).

Organizaţiile de Construcţii de Drumuri ale oraşului Moscova trebue să construiască şi să reconstruiască în acest an, mai mult de 1 300 000 m² de drumuri astfaltate.

La periferiile oraşului se vor construi linii de tramvai, se vor pune conducte noi de apă, se va introduce canalizarea şi se vor realiza lucrări însemnate de plantare de arbori, arbuşti şi flori.

Deasemenea lucrări însemnate de construcţii de drumuri se vor realiza pe dealurile lui Lenin, unde se construeşte noua Universitate

Pe terenul Expoziţiei Agricole se vor construi şi se vor restaura 270 000 m³ de drumuri asfaltate.

Tot anul acesta se vor asfalta 300 000 m² de curţi.

După cum reese din aceste date, în anul 1951 se vor realiza lucrări importante în domeniul construirii de drumuri; lucrări importante vor fi realizate şi în ce priveşte construcţia de poduri. Unul dintre cele mai mari poduri care va fi terminat, este podul Borodin. Afară de acesta se vor mai face câteva poduri mai mici pe şoselele care duc afară din Moscova.

IASNOV A, M.: Desvoltarea industriei materialelor de construcţii şi pieselor de construcţii. Goredscoe Hoziaistvo. Moscvâ, 4 (1951).

Volumul din ce în ce mai mare al lucrărilor de reconstrucţie a Moscovei, cere o mărire a producţiei de materiale de construcţie precum şi o îmbunătăţire a calităţii acestora.

Direcţiunea orăşenească a industriei materialelor de construcţie a îndeplinit planul producţiei globale pe anul 1950. Planul pe 1951 prevede o mărire a producţiei globale a materialelor de construcţie cu 14,4%. Producţia fabricatelor de beton armat şi ipsos va fi de două ori mai mare ca anul trecut.

Producţia de blocuri ceramice va creşte dela 20 la 65 milioane bucăţi, cea de cărămizi cu goluri dela 26 la 67 milioane bucăţi, iar producţia de cărămizi de faţadă va creşte cu 88%.

In acest an, pentru desvoltarea întreprinderilor de materiale de construcţie, s'au prevăzut 84 milioane ruble adică de trei ori mai mult ca în anul trecut. Aceste fonduri vor servi la mărirea capacităţii de producţie a industriilor de cărămidă, blocuri ceramice, elemente prefabricate de beton armat şi plăci de ipsos.

In urma cererii Comitetului de Partid al Oraşului Moscova, Guvernul a luat o serie de hotărîri în vederea creării unei baze industriale puternice pentru asigurarea Moscovei cu materiale şi elemente de construcţii.

In viitorii 2—3 ani se vor clădi şi se vor reconstrui 15 întreprinderi de prefabricate de beton armat, 9 întreprinderi de blocuri ceramice şi plăci de faţadă, 10 cariere mecanizate, 3 întreprinderi de materiale de izolaţie, etc.

Muncitorii industriei materialelor de construcţii trebue să-şi îmbunătăţească munca pe baza introducerii tehnicii noi şi metodelor înaintate de muncă, să ridice gradul de utilizare a maşinilor şi agregatelor, să asigure o bună calitate producţiei şi să reducă preţul de cost al acesteia.

★

REVISTA REVISTELOR

STROITELNAIA PROMÂSLENOSTI
INDUSTRIA DE CONSTRUCŢII

9 (1951)

Să introducem pe o scară cât mai largă tehnica lucrărilor pe timp de iarnă. *A. A. Siskin:* Să ţinem seama la elaborarea proiectelor de condiţiile de lucru iarna. *L. A. Comisarov:* Incălzirea electrică a betonului la construcţii de clădiri înalte. *G. Ia. Kuzub:* Experienţa montării conductelor prin metoda poansonării, coborînd artificial nivelul apelor subterane. *S. M. Ghernstein:* Experienţa lucrărilor de tencuire a faţadelor în timp de iarnă. *P. H. Beştennâi:* Metoda simplificată de alegere a temperaturii materialelor şi a agregatelor care intră în compoziţia betoanelor şi a mortarelor cu tempertura stabilită. *D. P. Kovalev:* Folosirea în industria construcţiilor a metodei Ing. F. L. Kovalev. *M. S. Toreanik:* Calculul elementelor de beton armat la compresiune oblică excentrică. *E. S. Bulgacov:* Degradarea plăcilor din ciment, pentru placaj de faţade aplicate pe pereţii exteriori ai clădirilor. *B. P. Krivţov:* O nouă metodă pentru executarea faţadelor cu ajutorul plăcilor ceramice.

Bibliografie

10 (1951)

Probleme de construcţie în timp de iarnă. *L. A. Nepomneascii:* Problema executării zidăriilor refractare pentru furnale în condiţiile de iarnă. *N. I. Urâşev, M. A. Rotniţchi:* Experienţa încălzirii furnalului cu abur prin aparate de răcire, la lucrările de construcţie în condiţiunile de iarnă. Executarea şi organizarea lucrărilor. *M. A. Lipoviţchi:* Evaluarea din punct de vedere tehnic şi economic a unor metode avansate de organizare a lucrărilor de beton. Proiectare şi elemente de construcţie. *I. P. Aghişev.* Panouri mari cu căptuşeală din beton de sgură. Materiale de construcţii. *A. A. Scvorţov:* Probleme de metodica cercetării (incercării) materialelor de construcţii în ce priveşte conductibilitatea termică. *V. A. Kulmeţov:* Folosirea pietrei de calcar dolomită cu puţin magneziu şi cu praf de var nestins.

Răspunsuri cu părerile cititorilor. *V. N. Bâskovschi:* Problema limitei de scurgere plastică a fibrei lemnoase, ca un criteriu de rezistenţă îndelungată.

Ce ne scriu cititorii.

Bibliografie.

MEHANIZAŢIA STROITELSTVO
MECANIZAREA CONSTRUCŢIILOR

8 (1951)

Z. E. Carbuzov, S. R. Slikeizen: Excavatorii E-257 şi E-352. *I. N. Sobolev:* Utilajul pentru fabricarea pâslei minerale. *P. K. Galanin:* Mecanizarea construcţiei subterane a calupurilor. *F. I. Savin:* Manevrarea pneumativă a troliului cu trei tambure. *I. D. Fedorov, M. V. Rotman, A. E. Gheliman:* Compresor greu cu came D-220. *I. V. Gheliman:* Transmisia independentă a mecanismului de curăţire la grader-levator D-192. *N. V. Denisov:* Agregat mobil pentru încălzirea bitumului D-226. *N. V. Denisov:* Agregat pentru încălzirea bitumului. *V. A. Volcov:* Agregat pentru încălzirea bitumului. *N. B. Nedocuciaev, A. S. Zondeli:* O nouă maşină unealtă pentru îndoirea oţelului de armătură. *Ing. N. D. Sudakovci:* Ferăstrăul electric I-93.

9 (1951)

Ing. *D. I. Sokolov, I. P. Novoselschi:* Macara rotativă T-72 pentru construcţiile cu multe etaje. Ing. *M. A. Uspenscki:* Cercetări în domeniul tăierii pământului cu excavatorul cu mai multe cupe de săpare transversală.

Ing. *Gh. In. Manuilov:* Remorci-camioane grele — T 151 şi T 151 A. Ing. *K. N. Lukianov:* Noul tip de fabrici de beton care funcţionează fără întrerupere. *J. M. Galiperin,* Ing. *E. N. Nosenko:* Mecanizarea lucrărilor de prelucrare a calcarului. *Ing. B. M. Eksler:* Pompa hidraulică cu transmisie. PGH-2. VNII, 1. Maşină transportabilă pentru tăierea oţelului cu oxigen . A.P.S.-10. 2. Metalizator cu gaz GIM-1. 3. Dispozitiv de tăiere manuală de suprafaţă cu oxigen.

11 (1951)

A 34-a aniversare a Marei Revoluţii Socialiste din Octombrie. Rezultatele consfătuirii constructorilor şi tehnologilor din Ministerul Construcţiilor de Maşini pentru lucrări de Construcţie şi de drumuri. *Ing. I. P. Saprâchin:* Ridicarea calităţii maşinilor de construcţii şi de drumuri. *P. E. Petern:* Problema măririi productivităţii escavatoarelor mobile E. S. 10/75. *Ing. E. Z .Garbuzov, R. S. Slikeizen, N. N. Hlopotov:* Excavatorul E-258 cu roţi pneumatice. *Ing. I. S. Costicov, V. I. Conicov:* Macara — turn automată pentru construcţii cu puţine etaje. *Ing. M. Ia. Neiman:* Maşină de vibrat pentru îndesarea pământului. *Prof. A. V. Trubin*: 20 de ani de activitate KNITO (Societatea Ştiinţifică Unională a Inginerilor şi Tehnicienilor).

Critică şi bibliografie. Ridicarea productivităţii maşinilor de săpat pământul.

Colegiul de redacţie.

Pe copertă: Excavatorul E-258 cu roţi pneumatice.

SBORNIC RUCODOVEASCIH MATERIALOV I CONSULTATII PO STROITELSTVU

CULEGERE DE MATERIAL DOCUMENTAR ŞI CONSULTAŢII IN CONSTRUCTII

7 (1951)

Indicaţiuni asupra studiului pentru alegerea şi introducerea metodelor care ridică productivitatea muncii stahanoviştilor fruntaşi, conform metodei inginerului Kovaliov; Despre economia plăcilor pentru pardoseli în construcţii; Despre întrebuinţarea cimentului Portland plastifixat; Despre întrebuinţarea plastificatorilor la betoane şi mortare; Despre rezervoare verticale sudate cilindrice pentru produsele petrolifere; Masticuri calde pe bază de bitum şi catran pentru învelitori; Executarea mecanizată a lucrărilor de tencuială prin introducerea în mortare a varului nestins măcinat; Despre plata pentru execuţia modelelor de piese plastice; Despre stabilirea costului transportului pe cale ferată pe distanţe mai mari de 3 100 km.; Lămuriri pentru „Normele de preţuri pentru construcţii şi lucrări de montaj" (N şi P.) (conform materialelor VNIOMS); Despre GOST-ul pentru cimenturi, cimenturile Portland cu sgură; Despre GOST-ul pentru ţigla din lut; Despre GOST-urile pentru piese sanitare, din faianţă şi semiporţelan.

GORODSCOE HOZIAISTVO MOSCVĂ

GOSPODĂRIA COMUNALĂ A MOSCOVEI

8 (1951)

O. P. Cremneva. Să lărgim şi să îmbunătăţim munca instituţiilor de cultură şi educaţie culturală din Moscova *A. I. Ejov:* Despre lucrările comisiei permanente a transporturilor urbane de pe lângă Sfatul Popular al Moscovei. *V. V. Mihailov:* Clădiri prefabricate din panouri şi carcase de beton precomprimat. *A. A. Caşirschi:* Ziduri despărţitoare din carcase cu tencuială uscată de gips cu umplutură de gips şi sgură. *I. S. Pevzner, M. P. Mazur:* Realizările tehnicei de construcţii pentru construcţiile executate în masă. *V. C. Uspenski:* Să modificăm modul de finanţare al lucrărilor de construcţii. (...): Întrecere pentru reducerea preţului de cost la fiecare operaţiune a procesului industrial. *G. E. Episaev:* Grija pentru păstrarea fondului de locuinţe. Cronica. Bibliografie. *A. Aronovici:* Arhitectura formelor mici (recenzia asupra cărţilor S. L. Rosenblum „Imprejmuiri arhitectonice metalice" şi P. A. Ipâşnov „Fântâni")

9 (1951)

Să îndeplinim înainte de termen planul construcţiilor de locuinţe, aşezăminte culturale şi sociale. *Z. V. Mironova:* Odihna de vară a tineretului din Moscova în taberele de pionieri. *A. V. Vlasov:* Lucrările de proiectare-sistematizare şi noua etapă. *V. P Lagutenco:* Noua metodă de construcţie a acoperişului plat. *L A Lebedev:* Fabricarea în timp de iarnă a cărămidei la întreprinderile sezoniere (experienţa fabricei de cărămidă Rossoşanschi). *L. A. Timofeev*: Fabricarea (confecţionarea) tuburilor scurte de beton armat la fabrica Dubininschi. *M. P. Suslov:* Raţionalizarea alimentării cu apă a caselor (blocurilor) cu multe etaje. *S. A Levant:* Desvoltarea întreprinderilor — spălătorii şi spălătorii pe lângă casă din Moscova.

Experienţa stahanovistă. *P. D. Donnicova:* Materialul, rulant al transportului urban trebue să fie (predat spre păstrare) după metoda socialistă.

Informaţii tehnice. *G. M. Juralev:* Noua metodă de întocmirea şi copierea rapidă a planurilor Malaxor (moară) rotativ pentru măcinat cretă.

Bibliografie. Recenzia cărţii A. E. Stramentov „Drumurile urbane" (din oraş).

Cărţi noi privitoare la gospodăria comunală.

Pe copertă: Vederea caselor (blocurilor) noi din partea squarului din piaţă lângă gara Rijinschi.

10 (1951)

Aniversarea Marelui Octombrie. *N. C. Gromov:* Problemele principale în exploatarea sistemului de termoficare a Moscovei. *A. N. Zemski:* Să urgentăm întocmirea proiectelor şi devizelor şi să îmbunătăţim calitatea lor *J. S. Rozenbaum*: Noua clădire administrativă din strada Bolsaia Sadovaia. *A. C. Timofeev:* Proprietăţile de izolaţie ale planşeelor şi pereţilor despărţitori din blocurile de locuinţe ale oraşului Moscova. *A. N. Dorohoi:* Fundaţii prefabricate din beton armat. *S. S. Visnepolski:* Pentru specializarea trusturilor de construcţii generale. *G. V. Solomon:* Fondul de rulment al întreprinderilor de construcţii şi metodele de a accelera rularea lor. *N. V. Dobrodeev, L. S. Axelrod:* Problema construirii drumurilor de beton de ciment în Moscova *B. N. Budrin:* Coordonarea transportului urban de călători din Moscova.

MEHANIZATIA TRUDOIOMKIH I TIAJOLAK RABOT

MECANIZAREA MUNCII GRELE

9 (1951)

Construcţiile staliniste de mare valoare ale comunismului. *N. G. Dombrovsschi, I. S. Dobriţchi:* Lucrul excavatoarelor S.R.-3 m³. *P. S. Neporojnii:* Folosirea conveierelor cu bandă la execuţia lucrărilor de beton, pentru construcţia hidrocentralei Verhne Svirski. *L. V. Cuznefov:* Transportul continuu la şantierele construcţiilor hidrotehnice. *N. D. Avorin:* Organizarea raţională a transportului la săpăturile de pământ. *A. O. Spivacovski, A. V. Evnevici:* Mecanizarea transportului pe şantierele mari de construcţii hidrotehnice. *S. S. Gheidâş:* Mecanizarea complexă a evidenţei şi lucrărilor de calcul. Bibliografie. *A. I. Danilevski:* O carte folositoare pentru constructorii-mecanizatori.

SELSKI STROITEL

CONSTRUCTORUL RURAL

3 (1951)

A. Vertacov: Desfăşurarea la timp a lucrărilor de construcţii. *P. Prozorov:* Să acordăm o atenţie permanentă lucrărilor de construcţii. *I. Semibratov:* Construcţii pentru crescătoriile de vite din materiale locale. *I. Soloviev:* Chirpici, ca material de pereţi pentru construcţia crescătoriilor de vite. *A. Tunguşev:* Cofraje eficace. *M. Vernicov:* Cadre bine pregătite din punct de vedere tehnic pentru lucrările de construcţii rurale.

(...): Fruntaşii lucrărilor de construcţii colhoznice. Fabricarea materialelor de construcţii. (...): Mai multe materiale pentru construcţiile de crescătorii de vite. *V. Nichifor:* Fabricarea cărămizii în colhozuri. *E. Nicolski:* Pentru fiecare colhoz o fabrică de cărămidă. *P. Iarovlev, I. Bidinc:* Cum este organizată la noi fabricarea cărămizii. *P. Scorupski:* Reconstrucţia malaxorului „Pioner" pentru frământat argilă. *C. Novicov:* Fabricarea chirpiciului. *C. Mogut:* Folosirea panourilor împletite din nuiele. *M. Maslov:* Aprovizionarea cu lemnărie pentru crescătoriile de vite. Arhitectura şi amenajarea construcţiilor. (...): Proiecte de crescătorii de vite pentru colhozuri. Informaţiuni.

4 (1951)

I. Padejnev: Să construim în colhozuri după metoda bolşevică. Practica construcţiilor. *A. Pilcevski:* Colhozurile consolidează o bază pentru construcţii. *G. Novicov:* Construcţii fără lemnărie în colhozurile din Crimeea. *N. Doctorov:* Chirpici pentru crescătoriile de vite. *A. Pufaev:* Ferme pentru creşterea vacilor şi fabricarea produselor lactate în regiunea Sverdlovsca. *A. Dimitriev:* Instalaţii pentru alimentare cu apă cu conducte de sticlă în colhoz. *V. Juravlieva:* Brigada de construcţie a colhozului „Lenin". *M. Scurin:* Să construim tot anul. *L. Frid:* Executarea construcţiilor urmăreşte riguros graficele. *B. Ruzin:* Metodele de reducere a preţului de cost pentru construcţiile din colhozuri. *E. Soloviev:* Reparaţia crescătoriilor de vite şi pregătirea lor pentru sezonul de iarnă. *E. Eliasvili:* Construcţii de silozuri. *A. Maciulski:* Cuptor fără boltă pentru arderea cărămizii din colhozul „Pobeda". *P. Popovici:* Arderea varului din mâlul rămas dela presă-filtru. *Bardotzi B. Botsevahin:* Plăci de argilă şi trestie pentru planşeele de pod. Cărţi noi. Informaţii.

5 (1951)

C. Cuniţân: Construcţia crescătoriilor de vite din regiunea „Penza". *P. Cozlenco:* Construcţiile se execută după proiecte tip. *I. Saraichin:* Să construim până la a 34-a aniversare a revoluţiei din Octombrie toate încăperile pentru crescătoriile de vite. *N. Stepin:* Să dăm la timp în folosinţă crescătoriile de vite. Fruntaşii construcţiilor rurale. *P. Tocinanov:* Distribuţia fermelor de creştere a vitelor la colhozul „Zarea". *C. Novicov:* Mecanizarea crescătoriilor de vite. *S. Vlasov:* Construcţii economice de pereţi pentru construcţii rurale. *V. Buranova, E. Soloviev:* Mărirea duratei construcţiilor de lemn. *M. Culicov:* Instrument electric universal U.E.K.-1. *G. Holodnai:* Elemente noi în arderea cărămizii brute într'un cuptor de câmp. *Nichiforov:* Să pregătim întreprinderile pentru fabricarea cărămizilor pentru sezonul de producţie 1952. *P. Clincico:* Material de învelitoare „bemit". Scrisorile cititorului. Cărţi noi. Informaţii.

STECLO I KERAMICA
STICLA ŞI CERAMICA

6 (1951)

V. S. Zozenberg, R. P. Romanov: Însuşirea producţiei ceramice pentru placaje. *S. M. Taracenco:* Despre apariţia crăpăturilor în formă de S la cărămizi.

7 (1951)

G. M. Ludin: Reducerea duratei de uscare a cărămizilor.

PROMASLENOSTI STROITELNAH MATERIALOV
INDUSTRIA MATERIALELOR DE CONSTRUCŢII

35 (1951)

P. Ivanov: Iniţiativa inovatorilor este susţinută. Problema reducerii preţului de cost la fiecare operaţie, la fiecare agregat. *Kolesov:* Ciment expansiv pentru construcţia marilor hidrocentrale. *M. Kapelţev:* In slujba şantierelor comunismului. *V. Simin:* Problema introducerii regimului rapid de ardere Pavel Duvanov printre cărămidarii din Leningrad. *P. Lopşih:* Problema fabricaţiei de cărămizi în tot timpul anului la fabricile sezoniere din jurul Moscovei. Ing. *P. Romanov, M. Smirnov:* Arderea rapidă a produselor ceramice.

36 (1951)

V. Vladimirov: La ce lucrează proiectanţii. *I. Dobrovolski,* Ministru adjunct al industriei materialelor de construcţie al R.S.F.S.R. Problema de mare importanţă (...): Cuptoarele trebue să funcţioneze fără întreruperi sezoniere. (...): Izolarea termică a stratului de argilă cu ghiaţă *P. Nagnoinâi:* Mărirea producţiei de ţigle. *P. Semisânov:* Semnalizare pentru dispeceri la fabrica de produse silico-calcare. (...): Ivan Beliavţev şi invenţia lui.

37 (1951)

M. Samoilov: Succesul înregistrat de maistrul de ardere Alexei Silantiev. *G. Liubarţev:* Ceramiştii din Harcov urmează exemplul inovatorilor din Moscova. (Problema reducerii preţului de cost la fiecare operaţiune, la fiecare agregat). (...): Standard pentru varul nestins măcinat. *E. Imkelson:* Materiale locale pentru construirea principalului canal turcmen. *A. Terescenco:* Reconstrucţia micilor cuptoare de ciment (cu o capacitate de producţie mică). Ing. *K. Iacovlev:* Problema desvoltării producţiei de cărămizi argilo-calcare. *P. Budnicov:* Un nou manual de tehnologia silicaţilor. *A. Fedorov:* Puterea proiectată a presei „L.V.P.-4" a fost mărită.
Bibliografie.

38 (251) din 21 Septembrie

Ce ne învaţă experienţa cărămidarilor din Smolensk. (Problema fabricării cărămizilor tot anul la fabricile sezoniere). *N. Cerneavski, T. Sargorodski, A. Vorobiev:* „Varul conservat"; Dispozitive-automate pentru fabricile de ciment.

39 (252) din 28 Septembrie 1951

K. Nikulin, ministru adjunct al industriei materialelor de construcţii din U.R.S.S.: Despre metodele de răcire a corpului cuptoarelor rotative. Ing. *A. Netâlev:* Fabricarea cărămizilor în condiţiunile de câmp. Ing. *R. Peciatnicov,* ing. *G. Lifşiţ:* Blocarea electromotoarelor la fabricile de cărămidă. *V. Fedorenco,* ing. şef la fabrica de var din Podalsk: Produse noi la fabricile de var.

40 (253) din 3 Octombrie 1951

L. Lifşiţ: Baza este pusă. (Problema reducerii preţului de cost la fiecare operaţiune, la fiecare agregat). Ing. *S. Maruzov,* Ing. *N. Kulicov:* Susţinerea unei propuneri. *V. Krivoşeev:* Primele concluzii din practică. (...): Sticla colorată pentru mozaic decorativ. (...): „Microporit". *N. Kiselev, I. Petrov:* La două fabrici. (Problema producţiei de cărămizi la fabricile sezoniere în tot anul). *Gonciar:* Metode pentru a preîntâmpina deteriorarea cărămizii crude în timpul îngheţurilor. Ing. *A. Maznev:* Reparaţia fără oprirea cuptoarelor circulare. *V. Popov:* Arderea varului cu două focuri.

41 (254) din 6 Octombrie 1951

Ing. *M. Iuşkevici,* Ing. *M. Râss:* Problema proiectării fabricilor de cărămizi la ordinea zilei. *I. Lurie.* Prin colaborare între ştiinţă şi practică. *A. Prostiakov:* Măsurile dictate de practică. Ing. *E. Zaslavski,* mec. şef *B. Rauhman,* şeful secţiei de presare uscată, *B. Lubcovski:* Perfecţionarea Presei „SSSM"—583"

42 (255) din 10 Octombrie 1951

Ing. *V. Lâsco,* director adjunct *A. Kuprin:* Problema folosirii în plin a rezervelor de producţie 100 bucăţi cărămizi în 24 ore de produse de o singură linie tehno-

logică. *V. Pseniţân:* La cariera marelui şantier. *M. Kreimer,* şeful secţiei tehnice a „Glavvostoctoment"-ului: Ce ne spune experienţa fabricilor din Volsk.

TEMENT

CIMENTUL

5 (1951) Sept.-Oct.

Pentru îndeplinirea angajamentelor luate de către muncitorii din industria de ciment în scrisoarea către tovarăşul Stalin. *B. J. Ganenkov:* Reglarea automată a procesului de ardere în cuptorul rotativ. *A. I. Leontenkov:* Reglarea automată a alimentării cuptoarelor rotative cu pastă de ciment. *A. I. Maevschi:* Controlul dela distanţă al cantităţii de spată şi de ciment în basine şi silozuri. *K. V. Nikulin:* Relativ la problema răcirii forţate a corpului cuptorului rotativ în zona de sintetizare.

Din experienţa uzinelor de ciment din U.R.S.S. *P. S. Daciko, L. V. Kuprina:* Utilizarea aburilor dela cazane ca o componentă a materiei prime. *T. Sahbastian:* Acoperirea corpului cuptorului rotativ cu vopsele rezistente la acţiunea temperaturilor ridicate. *P. L. Cerep:* Apărarea corpului morilor de materie primă de uzură. *S. Senker:* Reconstrucţia şanţului de alimentare şi a dispozitivului de transmisie a talerelor de alimentare la morile de ciment din uzina „Chigant", *A. J. Stepanova:* Fotometru universal de tipul FM.

ARHITECTURA C. C. C. P.

ARHITECTURA U. R. S. S.

1 (1951)

Către cititori. Arhitectura construcţiilor canalului Volga-Don. *Iu. Paralov:* Monumentul „I. V. Stalin" în Or. Ervani. *N., Kolli:* Stadionul „S. M. Kirov" din Leningrad. *S. Koleasnikov:* Rezultatele concursului pentru cele mai bune clădiri din URFRS. *Gh. Oscepkov:* Măestria unui arhitect. *B. Bubanenko:* O nouă promoţie de arhitecţi. Pe marginea cărţi „Monumentele arhitecturii ruse". Cronica.

EPITES-EPITESZET

CONSTRUCŢII-ARHITECTURĂ

5-6 (1951)

Arhitectura sovietică în serviciul poporului. (...): Concursul de proiecte pentru construirea Institutului Agronomic din Godollo. (...): Intocmirea proiectelor de organizare. (...): Un nou procedeu de calcul a pierderilor de căldură la construcţii. (...): Varşovia se construeşte.

7-8 (1951)

(...): Prefabricarea — o decizie a guvernului. *Lux Laszlo:* Prefabricarea elementelor de beton şi beton armat. (...): Comentariile lui Mátrai Gyula. Comentariile lui Széczi Pal. Comentariile lui Major Sándor. *Costi Usovschi:* Căile de desvoltare ale sistemelor de beton armat. *Gnadig Miklós:* Construirea halei Anód prin metoda prefabricării. *Mátrai Gyula, Fekete Béla:* Importanţa arhitectonică a uzinei energetice Inota. *I. G. Liudcovschi, L. L. Lurie:* Case de beton armat din panouri mari fabricate în serie. *Szabó Béla:* Prefabricarea în construcţia de locuinţe. *Hegedüs Béla:* Problemele prefabricării în construcţia agricolă. *Arató Béla:* Problema prefabricării în serie. Dr. *Gyengö Tibor:* Elemente de beton armat pretensionate în slujba prefabricării. *Popovics Sándor:* Materiale pentru prefabricare. *Hoch István: Mérei György:* Problemele de fabricare a instalaţiilor tehnice ale clădirilor. Prefabricarea elementelor de instalare a clădirilor. *Egyd Zoltán:* Despre unele probleme ale prefabricării în construcţie, în învăţământul superior. *Dávid Béla, Csordás Tibor:* Sarcinile pregătirii cadrelor de specialişti pentru prefabricare. *Katona Jozsef:* Despre problemele prefabricării parţiale. *Valká Ödön:* Studiul economic al elementelor de clădiri prefabricate. *Lomb Marcel, Tesaik János:* Probleme de normă ale prefabricării betonului armat pentru construcţiile dela suprafaţă şi influenţa introducerii normelor asupra industriei de construcţii. *I. S.:* Revista Arhitecturii Sovietice. *Z. P.:* Revista Arhitecturii Cehoslovace. Cărţi noi apărute. Informaţii dela Asociaţia Ştiinţifică a Constructiilor.

9-10 (1951)

Révai József: Problemele arhitecturii maghiare noi. *Perényi Imre:* Anul 1951 este un an de cotitură în arhitectura maghiară. *Weiner Tibor:* Realismul socialist. *Bonta János, Dániel Péter, Erdi Tamá:* Arhitectura modernistă — arhitectura sovietică. Dr. *Kardos György:* Problemele de stil ale clasicismului maghiar. *Szentkirályi Zoltan:* Activitatea lui Péchy Mihály. Dr. *Gerö László:* Analizarea oraşelor din punct de vedere al monumentelor de artă şi al aspectului general. *Paulovits László:* Căile arhitecturii poloneze: *Major Máté:* Arhitectura şi producţia de clădiri. Dr. *Szildgyi János:* O construcţie din epoca romană, pe insula Şantierului Naval din Obuda. *Genthon István:* Album cu monumentele Ungariei. *Stiller Róbert:* Industria de construcţii şi arhitectura realismului socialist. *Szendröi Jenö:* Interdependenţa dintre formă şi structură. *Egyed Zoltan:* Industria noastră de construcţii la expoziţia „Planul Cincinal". *P. G. I. S.:* Revista arhitecturii sovietice. *Z. P.:* Revista arhitecturii cehoslovace. *P. J.:* Revista arhitecturii poloneze. Ştiri dela Uniunea Ştiinţifică a Constructorilor.

PRZEGLAD DUBOWLANY

REVISTA DE CONSTRUCŢII

4 (1951)

Krajewski M.: Teoria şi practica organizării ştiinţifice a lucrului în construcţii. *B. Kalinski:* Noile metode sovietice de executare a prefabricatelor din beton precomprimat. *R. Mikke:* Metoda de planificare şi de evidenţă în bazele de operare a mecanismelor de construcţii. Betonarea unei hale industriale cu ajutorul cofrajului glisant.

PLANEN UND BAUEN

PROIECTARE ŞI CONSTRUCŢII

17 (1951)

Haesler O.: Reconstrucţia oraşului vechiu din Rathenow. *Uhlemann H.:* Desvoltaţi metoda Kovaliov în industria de construcţii. *Hopp H.:* Exemplificare pentru evoluarea unui proiect. *Heiler I.:* Calculul deformaţiilor grinzilor principale ale podurilor metalice cu grinzi cu zăbrele. *Zelitcenok G.:* Fabrici automate de beton cu betoniere. *Richter E.:* Construcţia din lut cu mai multe etaje. Din activitatea de construcţie a străinătăţii. *Lufsky K.:* Izolaţii de clădiri în Franţa. Din activitatea Camerei Tehnice. Revista cărţilor. Din activitatea germană în domeniul de normare.

18 (1951)

Starck H.: Revista revistelor de construcţie sovietice şi din democraţiile populare. *Dubrow G. A.:* Aprecierea stabilităţii de construcţii hidrotehnice şi a presiunii de teren admise. *Tetzlaff W.:* Construcţia la integrarea regulei lui Mohr la moment de inerţie variabil. *Böttner W.:* Cu privire la cultura arhitecturală germană. *Reuter M.:* Reconstrucţia teatrului muncitoresc al întreprinderii „AGFA" Wolfen. *Nakel E.:* Proiectare şi construcţie lângă apă. *Iacobs I.:* Conferinţa muncitorilor de construcţii din Sindicatul industrial „Construcţie" — Lemn Lipsca. *Liebknecht K.:* Sarcinile de bază ale urbanismului german. Din activitatea Camerei Tehnice. Din activitatea germană în domeniul de normare. Revista cărţilor.

19 (1951)

F. Iahm: Trei ani de mişcare activistă. *H. Bronder:* Dresda nouă. *K. Leucht:* Planul director de sistematizare ca bază a reconstrucţiei oraşelor şi satelor. *O. Haesler:* Reconstrucţia oraşului vechiu din Rathenov. *W. Schulze:* Scara în construcţia locuinţelor. *F. Schleicher:* Lucrări de zidărie la temperaturi joase. *H. Retti:* Idei pentru normare în industria de construcţii.

Din activitatea de construcţie a străinătăţii. Din activitatea germană în domeniul de normare. Din activitatea Camerei Tehnice. Revista cărţilor.

20 (1951)

Schmager: Consideraţii principale asupra construcţiilor cu beton armat precomprimat. *Wiedebuch:* Traversa din beton armat în formă de cadru pentru rosturile şinelor de cale ferată. *Stromeyer:* Economii de material şi cost prin cofraje zidite la fundaţii de beton. *Steudte*: Un nou elevator automotor; Regule provizorii pentru aplicarea de planşee cu bolţi în construcţie. *Suraiev, Kuşnarev:* Construcţia de canale fluviale prin folosirea de explozivi în masă. *Radicke:* Probleme şi pracitca proiectării circulaţiei. *Burmeister:* Simplificări de calculaţie în industria naţionalizată de construcţie. *Gruhl:* Mărimi de calcul în organizarea şantierelor.

Din activitatea Camerei Tehnice Revista Cărţilor.

★

Citiţi

STROITELNAIA PROMÂŞLENOSTI

(INDUSTRIA CONSTRUCŢIILOR)

REVISTA se ocupă de următoarele probleme:

- Mărirea productivităţii muncii şi scăderea preţului de cost al construcţiei;
- Organizarea, efectuarea şi mecanizarea lucrărilor;
- Introducerea metodelor înaintate în construcţie (normele tehnologice ale efectuării lucrărilor, construcţia în condiţii de iarnă);
- Proiectarea, standardizarea şi industrializarea construcţiei;
- Construirea de clădiri cu mai multe etaje;
- Teoria şi calculul construcţiei.

REVISTA este destinată inginerilor şi tehnicienilor de pe şantiere, organizaţiilor de proiectare şi institutelor de cercetări ştiinţifice.

Abonamentele se fac la

CENTRUL DE DIFUZARE A PRESEI

BUCUREŞTI, Strada Const. Mille, 14 şi la toate **CENTRELE DIN PROVINCIE,** precum şi la librăriile **CARTEA RUSĂ** şi **LIBRĂRIA NOASTRĂ** din toată ţara.

INDICAȚIUNI PENTRU AUTORI

Redacția roagă autorii să țină seama, la întocmirea manuscriselor, de următoarele :

1. Subiectele trimise spre publicare să fie în strânsă legătură cu sarcinile concrete ale Planului Cincinal și ale Planului de Electrificare și să reflecte munca și realizările dela locul de producție, precum și însușirea experienței și tehnicei sovietice.

2. Tratarea subiectelor să fie făcută la un nivel științific și tehnic ridicat, cu consultarea literaturii sovietice de specialitate și într'un stil impersonal, clar, sobru și concis, evitându-se repetările inutile.

3. Se vor respecta regulile ortografice ale Academiei R.P.R., iar notațiile și termenii tehnici să fie în concordanță cu standardele în vigoare.

4. Expunerea să nu depășească 10—12 pagini dactilografiate.

5. Articolele să fie scrise la mașină, în dublu exemplar, pe o singură față a hârtiei, la două rânduri, cu o margine în stânga de 5 cm. iar corecturile, după dactilografiere, să fie executate cu cerneală, citeț, pe ambele exemplare trimise. In mod excepțional articolele vor putea fi scrise și de mână, însă numai cu cerneală, foarte citeț și tot pe o singură față a hârtiei.
Articolele să fie însoțite de un rezumat de aproximativ 10 rânduri.

6. Articolele să fie însoțite de desene, grafice și fotografii, iar numărul lor să fie cel strict necesar înțelegerii textului. Desenele să fie executate în tuș negru, pe hârtie de calc, respectându-se normele STAS. In cazul când, în mod excepțional, vor fi executate cu creionul, desenele să fie curate și clare. Indicațiile sau notațiile de pe desene vor fi scrise citeț. Fotografiile vor fi clare având dimensiunile de cel puțin 9×12 cm.

7. Formulele să fie scrise de mână, cu cerneală și foarte citeț. Indicii să fie scriși mai jos, iar exponenții mai sus: și unii și ceilalți, mai mici decât simbolurile.

8. Desenele, graficele și fotografiile trebue trimise odată cu articolul, dar nu lipite pe manuscris, ci separat, adăugându-se și o listă a lor, cuprinzând neapărat legendele respective.
Fiecare desen sau fotografie va purta un număr de ordine corespunzător cu cel menționat în text. In textul articolului se va arăta locul figurilor.

9. Tabelele care vor sintetiza rezultatele cercetărilor să fie explicite și să indice unitățile de măsură în care sunt alcătuite. Unitățile de măsură străine vor fi transformate în cele metrice. Titlurile rubricilor se vor scrie complect, fără prescurtări.
Conținutul tabelelor va fi scris cu cea mai mare atenție pentru a se evita strecurarea erorilor.

10. Autorii sunt obligați ca, la finele articolelor, să indice bibliografia utilizată. Această indicare se va face în modul următor:
Pentru tratate: numele autorului, titlul lucrării, localitatea și editura, anul apariției, volumul, pagina.
Pentru periodice: numele autorului, titlul revistei, n-rul, anul, pagina.

11. Toate articolele vor fi semnate de autor. Autorii vor indica totodată citeț: numele și pronumele complet, adresa, instituția unde lucrează și numerele de telefon (instituție sau domiciliu), spre a li se putea face comunicări în caz de nevoie.

12. Articolele care tratează rezultate de cercetări sau realizări vor purta viza instituției respective.

13. In cazul când li se trimit corecturile, autorii sunt obligați să le restitue în termen de maximum 24 ore, neadmițându-se nicio modificare față de manuscris.

14. Remunerarea articolelor și a desenelor se face potrivit tarifului în vigoare.

Abonamentele se fac numai prin

Centrul de Difuzare a Presei

BUCUREȘTI : Strada Const. Mille Nr. 14 — Telefon: 5.28.90

PROVINCIE: La sucursalele din Reședințele Regiunilor și Raioanelor.

Tarif General Lei 100 anual

Tehnicieni și ingineri membri ai A.S.I.T. Lei 30 anual

A APĂRUT IN

EDITURA TEHNICA

al treilea volum

LEXICONUL TEHNIC ROMÂN

Volumul al III-lea din Lexiconul Tehnic Român cuprinde o serie de noțiuni (dela literele I-M) a căror cunoaștere e de primă importanță în tehnică, și care au cerut o mare desvoltare, cum sunt: Incercare, Inducție, Infășurare electrică, Instrument, Isomerie, Laminor, Locomotivă, Măsuri, Mecanism, Motor și bineînțeles, termenul Mașină, care e desvoltat în 182 pagini.

Volumul acesta cuprinde în cele 1115 pagini 7800 termeni și 2500 figuri.

Prin acest al treilea volum Lexiconul Tehnic a dovedit că este o lucrare de mare valoare, care va fi de un important ajutor tuturor tehnicienilor noștri.

Taxa poștală plătită în numerar conform aprobării Nr. 168.026/946.

C. 11317 — Centrul Poligrafic Nr. 2 — Filiala 10.

4/3 E 1688

INDUSTRIA CONSTRUCŢIILOR ŞI A MATERIALELOR DE CONSTRUCŢII

ORGAN AL ASOCIAŢIEI ŞTIINŢIFICE A INGINERILOR ŞI TEHNICIENILOR DIN R.P.R.
ŞI AL MINISTERULUI CONSTRUCŢIILOR ŞI AL INDUSTRIEI
MATERIALELOR DE CONSTRUCŢII

3

KÖZPONTI TECHNOLOGIAI KÖNYVTÁR

ANUL III * MARTIE * 1952

EDITURA TEHNICĂ

INDUSTRIA CONSTRUCȚIILOR
ȘI A MATERIALELOR DE CONSTRUCȚII

ORGAN AL ASOCIAȚIEI ȘTIINȚIFICE A INGINERILOR ȘI TEHNICIENILOR DIN R. P. R. ȘI AL MINISTERULUI CONSTRUCȚIILOR ȘI AL INDUSTRIEI MATERIALELOR DE CONSTRUCȚII

APARE LUNAR SUB INGRIJIREA UNUI COMITET DE REDACȚIE

REDACȚIA: BUCUREȘTI * STR. EPISCOPIEI Nr. 2 * TELEFON: 3.57.28, 3.07.30

ANUL III * N-rul 3 MARTIE 1952

SUMAR:

Pag.

CONSTRUCȚII

Răspunsul tovarășului Stalin la întrebările puse de un grup de redactori ai unor ziare americane 1

Ing. Ida Dumitrescu: Calculul construcțiilor la stările limită 3

Ing. Teodor Tuchel: Observații practice asupra lucrărilor de fundație la mari adâncimi pentru poduri 7

Ing. A. Negoiță: Locuință muncitorească experimentală din blocuri de beton 12

MATERIALE DE CONSTRUCȚII

Chim. Stela Rădulescu, Ing. Bercovici Schneier: Posibilitatea de a valorifica argilele din R.P.R. în vederea folosirii lor la fabricarea agregatelor pentru betoane ușoare 24

Conf. Arh. H. Stern: Un nou procedeu de pardoseală. Plăci de lemn tare lipite direct pe planșeu 28

NOTE

Ing. Ion Radoslav: Calculul macaralei funicular pe trei catarge 33

Ing. N. Mihail și Chim. V. Cristescu: Încercări asupra comportării betoanelor la temperaturi scăzute (+2°C...+4°C) 38

DIN EXPERIENȚA ȚĂRILOR DE DEMOCRAȚIE POPULARĂ 41

REVISTA REVISTELOR 43

СОДЕРЖАНИЕ

стр.

СТРОИТЕЛЬНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

Ответ тов. Сталина на вопросы заданные группой редакторов американских газет . . 1

Инж. Ида Думитреску: Расчет строительных конструкций по предельным состояниям . . 3

Инж. Т. Цукель: Практические замечания по вопросу возведения глубокозаложенных фундаментов для мостов 7

Инж. А. Негоица: Жилые дома из сборных деталей 12

ПРОМЫШЛЕННОСТЬ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Хим. Стелла Радулеску и Инж. Беркович Шнейдер: Возможность использования глин из Р.Н.Р для получения легких вспученных заполнителей для бетона 24

Арх. Х. Штерн: Новый тип полов: плиты из дерева приклеенные на железобетонном перекрытии 28

ЗАМЕТКИ

Инж. И. Радослав: Расчет кабельного крана на трёх мачтах 33

Инж. Н. Михаил и Хим. В. Кристеску: Твердение различных бетонов при низких температурах (+2°C...+4°C) 38

ИЗ ОПЫТА СТРАН НАРОДНОЙ ДЕМОКРАЦИИ 41

ОБЗОР СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЕЧАТИ . . 43

KÖZPONTI TECHNOLÓGIAI KÖNYVTÁR

RĂSPUNSUL
TOVARĂŞULUI STALIN
LA INTREBĂRILE PUSE DE UN GRUP DE REDACTORI AI UNOR ZIARE AMERICANE

Moscova, Agenţia TASS transmite:

Un grup de redactori ai unor ziare americane de provincie au adresat tovarăşului Stalin, în numele a 50 de redactori ai acestor ziare, patru întrebări, la care tovarăşul Stalin a dat următoarele răspunsuri:

Intrebare: Este oare un al treilea războiu mondial mai aproape în prezent, decât acum doi sau trei ani?

Răspuns: Nu, nu este.

Intrebare: Ar aduce folos o întâlnire între conducătorii marilor puteri?

Răspuns: Este posibil că ar aduce folos.

Intrebare: Consideraţi că momentul actual este potrivit pentru unificarea Germaniei?

Răspuns: Da, consider.

Intrebare: Pe ce bază este posibilă coexistenţa capitalismului şi comunismului?

Răspuns: Coexistenţa paşnică a capitalismului şi comunismului este pe deplin posibilă atunci când există de ambele părţi dorinţa de a colabora, când există voinţa de a-şi îndeplini obligaţiile asumate, când se respectă principiul egalităţii şi neamestecului în treburile interne ale altor state.

CALCULUL CONSTRUCȚIILOR LA STĂRILE LIMITĂ

ING. IDA DUMITRESCU

In Uniunea Sovietică sunt folosite actualmente două metode pentru calculul construcțiilor: „metoda rezistențelor admisibile", pentru construcțiile de lemn și metalice și aceea a „sarcinilor de rupere" pentru construcțiile de beton armat.

Metoda rezistențelor admisibile a fost supusă criticii începând încă de acum 20 ani. Ea nu poate da o apreciere justă a capacității portante a construcției, întrucât nu consideră proprietățile reale ale materialului și lucrează cu un material ideal: corpul elastic. Pe lângă aceasta, fiind bazată pe principiul coeficientului de siguranță constant, metoda rezistențelor admisibile nu permite proiectarea construcțiilor de egală rezistență.

Odată cu reconsiderarea critică a metodei rezistenței admisibile, au apărut în Uniunea Sovietică, o serie de lucrări, care aduc propuneri pentru un nou fel de a ataca problema calculului de rezistență și stabilitate a construcțiilor. Prima etapă a fost trecerea la metoda de calcul la rupere al construcțiilor de beton, beton armat și piatră. Această metodă e bazată pe considerarea stării limită a materialului, cu proprietățile lui fizice reale. Ea folosește din plin datele influenței și dă rezultate apropiate de realitate.

Cercetările savanților sovietici au dus la elaborarea unei noi metode, „metoda stărilor limită", care unifică calculul tuturor construcțiilor și care reprezintă un pas înainte în tehnică.

De menționat, în acest domeniu, este numele lui N. M. Ghersevanov, care, încă din 1923, a pus problema diferitelor stări limită, lucrările lui A. F. Loleit, care au pus baza cercetărilor stării limită a construcțiilor de beton armat, lucrările lui A. A. Gvozdev, care au stabilit o serie de legi ce exprimă condițiile de trecere ale unei construcții în stare limită. La fel de însemnate, pentru construcțiile de lemn, sunt lucrările lui I. M. Ivanov, F. P. Belianchin și L. I. Onișcic.

Deasemenea o mare importanță au lucrările lui N. I. Streletchi în problema analizei coeficientului de siguranță, a coeficienților de siguranță variabili precum și a alegerii și stabilirii feluritelor sisteme de coeficienți, care să asigure aprecierea justă a condițiilor reale. In această direcție, el a elaborat metoda statistică de stabilire a coeficienților.

In 1943, în normele de proiectare a construcțiilor de beton armat, au fost introduși — la propunerea lui I. I. Goldenblat, A. N. Popov și M. G. Kostiukov,— coeficienți de siguranță diferențiați, care depind de raportul între sarcinile permanentă și mobilă. Această măsură a fost un pas înainte pe drumul elaborării noii metode a stărilor limită.

O deosebită influență asupra desvoltării noilor vederi au avut-o cercetările proprietăților plastice ale materialelor. E necesar să amintim lucrările lui Gorbunov, ca și cele ale lui Iliușin și Hristianovici, care au ridicat teoria sovietică a plasticității la o treaptă neîntrecută.

In forma actuală, metoda stării limită a fost elaborată în U.R.S.S. pe baza tuturor lucrărilor anterioare, dintre anii 1947—1948, de către comisia pentru unificarea metodelor de calcul al construcțiilor.

Noua metodă de calcul adoptată se deosebește de cele precedente prin faptul că stabilește trei stări limită, care mărginesc lucrul construcției. Noua metodă introduce un nou sistem de coeficienți de calcul și anume: coeficientul de supraîncărcare, de omogenitate a materialului și cel al condițiilor de lucru.

De menționat că multe din prevederile metodei stărilor limită sunt de mult intrate în norme și în practica proiectării.

Astfel, în noile norme de proiectare a construcțiilor de beton, beton armat și piatră se face calculul la rupere, care e prima etapă de calcul după metoda stărilor limită. Deasemenea, în aceste norme găsim și prima manifestare a ideii de diferențiere a coeficienților de siguranță.

In normele de proiectare a construcțiilor metalice s'au folosit din plin metodele statistice pentru determinarea coeficienților de siguranță.

Metoda de calcul la stările limită este produsul școlii sovietice. Principiile pe care se bazează sunt elaborate de ingineri sovietici și nu se găsesc deloc în normele altor țări, care până acum continuă să folosească metoda rezistențelor admisibile și admit coeficienți de siguranță constanți.

Normele generale de calcul al construcțiilor, care în curând vor apare în formă definitivă într'un „Codex", sunt bazate pe această metodă. Ele reprezintă totalizarea realizărilor școlii sovietice și totodată marchează un pas înainte în domeniul normelor de proiectare.

Principiile de bază ale metodei stărilor limită

Metoda stării limită stabilește trei stări denumite „limită" care determină capacitatea de lucru a construcției:

1. Starea limită după criteriul capacității portante, la care ajungând, construcția pierde capacitatea de a se împotrivi solicitărilor exterioare

sau capătă astfel de deformaţii plastice, încât exploatarea devine imposibilă.

Această stare poate fi atinsă sau prin desvoltarea unor rezistenţe foarte mari sau prin pierderea stabilităţii.

2. Starea limită după criteriul deformaţiilor, la care ajungând, construcţia capătă deformaţii sau vibraţii care împiedică exploatarea normală a ei (păstrându-şi totuşi rezistenţa şi stabilitatea).

3. Starea limită după criteriul deteriorărilor locale, — în special fisuri — la care ajungând, construcţia deşi îşi păstrează rezistenţa şi stabilitatea prezintă fisuri, care sau apar, sau capătă o deschidere care face imposibilă exploatarea, datorită pierderii impermeabilităţii sau pericolului de coroziune a armăturii.

De remarcat că noua metodă stabileşte drept criteriu al stării limită, condiţia necesităţii încetării exploatării construcţiei. Se dă următoarea definiţie a stării limită: *starea limită este situaţia în care se găseşte o construcţie următor căreia, exploatarea ei trebue oprită.* Acest criteriu este strâns legat de cerinţele de bază ale calculului ingineresc şi corespunde proprietăţilor majorităţii materialelor elastico-plastice, ale căror deformaţii deosebit de mari fac necesară întreruperea exploatării, înainte de ruperea de fapt a construcţiei. Ca rezultat al calculului trebue să căpătăm garanţia că nici una din stările limită, neadmisibile pentru construcţia dată, nu va fi atinsă în tot timpul exploatării.

Ajungerea la o stare limită a construcţiei depinde de mulţi factori, dintre care cei mai de seamă sunt: a) sarcinile exterioare sau alte solicitări; b) calitatea şi proprietăţile mecanice din care e făcută construcţia; c) condiţiile generale de lucru ale construcţiei, condiţiile în care a fost construită, etc.

Noua metodă introduce sistemul coeficienţilor de calcul, care înlocuesc coeficientul de siguranţă unic sau coeficientul variabil numai cu caracterul sarcinilor folosite de metodele actuale. Folosirea unui astfel de coeficient de siguranţă este unul din marile defecte ale acestor metode, întrucât nu permite proiectarea construcţiilor de egală rezistenţă şi deci, realizarea tuturor economiilor posibile.

Valoarea noilor coeficienţi de calcul poate fi dată numai pe baza analizei noţiunii de coeficient de siguranţă. Deaceea, introducerea noii metode a devenit posibilă numai după o analiză adâncită a coeficientului de siguranţă, pe baza unui vast material experimental.

In normele generale se normează sarcinile exterioare şi proprietăţile mecanice ale materialelor şi aceste valori intră în formulele de calcul de rezistenţă, stabilitate, deformaţii. In afară de aceasta, în formulele de calcul se introduce un parametru, care oglindeşte condiţiile de lucru ale construcţiei.

Normarea sarcinilor constă în aceea că se dau sarcinile de exploatare — sarcinile normative — pentru calculul construcţiilor de diferite tipuri şi coeficienţi de supraîncărcare, care caracterizează valorilor, sarcina normată × coeficient de supravalorilor, sarcină normată — coeficient de supraîncărcare — dă sarcina de calcul care reprezintă cea mai mare valoare posibilă, pe care o poate căpăta sarcina în timpul exploatării.

Aşa dar :

sarcina normată × coeficientul de supraîncărcare = sarcina de calcul.

Normarea proprietăţilor mecanice constă în aceea că se dau indici — rezistenţele normative — care caracterizează aceste proprietăţi — şi coeficienţii de omogenitate, care caracterizează posibilităţile de variaţie ale acestor proprietăţi. Produsul dintre rezistenţa normativă şi coeficientul de omogenitate dă cea mai mică valoare posibilă a rezistenţei materialului, numită „rezistenţa de calcul".

Rezistenţa normativă × coeficientul de omogenitate = rezistenţa de calcul.

Normarea condiţiilor generale de lucru a construcţiilor şi a condiţiilor de realizare a ei se face pe calea introducerii coeficienţilor condiţiilor de lucru. Prin coeficientul condiţiilor de lucru se ţine seama de specificul de lucru al construcţiei. Aceasta măreşte sau micşorează siguranţa construcţiei în condiţiile date: mediu agresiv, mari variaţii de temperatură, construirea în condiţii speciale, aproximaţia calculului, etc.

Coeficienţii de supraîncărcare sau coeficienţii de omogenitate, depinzând de un număr nu prea mare de factori, pot fi stabiliţi pe calea cercetării statistice, care dă valorile lor extreme cu o bună aproximaţie. Trebue totuşi să remarcăm că prelucrarea statistică a datelor practice poate să dea numai punctele de plecare. Analiza cauzelor care provoacă variaţia proprietăţilor mecanice ale materialelor şi a sarcinilor trebue să aibă o mare importanţă. In ultima distanţă, factorul hotărîtor în stabilirea coeficienţilor de calcul este practica construcţiilor şi exploatării lor.

Calculul la prima stare limită, după criteriul capacităţii portante, se face pe baza următoarei formule generale:

$$N \leqslant f(m; K_1 \sigma_{1n}; K_2 \sigma_{2n}; S_1) \qquad (1)$$

în care :

N — efortul de calcul — adică efortul datorit sarcinilor de calcul (sarcini normative × coeficientul de supraîncărcare) ;

K_1 — K_2 — coeficienţii de omogenitate ai materialelor;

$\sigma_{1n} \cdot \sigma_{2n}$ — rezistenţele normative ale materialului (limita de rupere, limita de curgere) ;

s — caracteristicele geometrice ale secţiunii;

m — coeficientul condiţiilor de lucru;

f — funcţie corespunzătoare naturii efortului.

Această formulă exprimă cerinţa ca efortul maxim posibil în element să nu fie mai mare decât cea mai mică capacitate portantă a lui. Deşi, în cele mai curente cazuri de folosire a materialelor elastico-plastice, capacitatea portantă

se epuizează prin desvoltarea unor deformaţii plastice mari, care opresc posibilitatea de exploatare, era cu neputinţă să se fi normat mărimea acestor deformaţii, pentrucă aceste mărimi sunt nestabile, întrucât cresc pentru o valoare constantă a eforturilor. De aceea, şi în cazul comportării plastice a construcţiilor ca şi în cazul ruperii brusce, condiţia capacităţii portante se pune asupra eforturilor. Totuşi, trebue accentuat că această condiţie, în cazul comportării plastice a construcţiei, nu corespunde unei condiţii de rupere, ci exprimă tocmai faptul că efortul maxim nu trebue să depăşească efortul prin care se produc deformaţii plastice mari. In astfel de construcţii desvoltarea deformaţiior plastice mari, care necesită încetarea exploatării, corespund trecerii în stadiul plastic al materialului. De exemplu, ajungerea la limita de curgere în metal, în construcţiile metalice sau de beton armat, sau atingerea limitei de curgere plastică (sub acţiunea îndelungată a forţelor) pentru construcţiile de lemn.

Aşa dar, pentru acest fel de construcţii, atingerea primei stări limită este legată tocmai de ajungerea la rezistenţa de curgere a fierului în metal şi beton armat şi a limitei curgerii plastice în lemn.

Totuşi, în anumite cazuri particulare ale construcţiilor static nedeterminate, este posibilă apariţia stării plastice fără o creştere sensibilă a deformaţiilor. Normele generale permit să se facă calculul acestor construcţii în stadiul când curgerea a apărut în câteva elemente sau secţiuni, fapt care determină transformarea construcţiei în mecanism.

In formula (1) — coeficientul de siguranţă ca atare nu figurează. El este înlocuit prin cei trei coeficienţi. In acest mod de explicitare a componenţilor coeficienţilor de siguranţă, se capătă posibilitatea de a răspunde de siguranţa construcţiei, pentru toată varietatea de materiale, sarcini şi condiţii de lucru.

Formula (1) ia diferite forme după felul de construcţie la care se referă.

Pentru construcţiile metalice, la încovoiere, se ia ca stare limită atingerea rezistenţelor de curgere în fibrele extreme ale secţiunii, considerându-se repartiţia liniară a rezistenţelor. Aceasta din cauză că, în secţiunile compuse curent utilizate, în locul de trecere dela o secţiune mai mare la una mai mică apar în acelaşi timp, importante rezistenţe normale şi tangenţiale, datorită cărora curgerea plastică, după ce a apărut în fibrele extreme, se răspândeşte repede în toată secţiunea. In afară de aceasta, după apariţia curgerii în fibrele extreme, deformaţiile cresc foarte mult, aşa încât nu poate fi continuată exploatarea. Pentru grinzi de secţiune constantă, dacă în locul de acţiune al momentului maxim nu acţionează forţe tăietoare prea mari, pierderea capacităţii portante poate fi determinată de apariţia rezistenţei de curgere în toată secţiunea.

Pentru cazurile curente formula se scrie

$$M = \leqslant m\,\sigma_c W\cdot \qquad (2)$$

Exprimând momentul de calcul prin momentul din sarcinile normative şi limita de curgere de calcul prin valoarea ei normativă, se obţine:

$$\sum M^n\, n \leqslant mK\ \sigma_c^n\, W \qquad (3)$$

în care: n — coeficientul de supraîncărcare.

Această formulă apare ca o formulă generală pentru calculul elementelor încovoiate. Din ea se pot obţine formulele de calcul, atât după metoda rezistenţelor admisibile cât şi la rupere.

De exemplu, dacă presupunem că coeficienţii de supraîncărcare sunt aceiaşi pentru toate sarcinile:

$$\sum M^n\, n = n \sum M^n$$

$$\text{de unde } \frac{n}{mK} \sum M^n \leqslant \sigma_T^n\, W\cdot \qquad (4)$$

Când există proporţionalitate între efortul M şi rezistenţa $\sigma > \frac{n}{mK}$ poate fi privit ca un coeficient de siguranţă. Atunci formula (4) reprezintă formula de calcul la rupere.

De altă parte, trecând toţi coeficienţii în partea dreaptă a formulei (4), căpătăm:

$$\sum M^n \leqslant \frac{mK}{n}\ \sigma_T^n\, W$$

$\frac{mK}{n}\ \sigma_T^n$ poate fi privit ca o rezistenţă admisibilă şi formula ia forma:

$$\Sigma M^n < \sigma\, W\cdot$$

In acest fel, în anumite condiţii, rezultatele date de cele trei formule corespund. Totuşi este necesar să subliniem că o astfel de coincidenţă poate avea loc numai în cazul unor aceloraşi posibilităţi de supraîncărcare pentru toate sarcinile şi a relaţiei de proporţionalitate între eforturi şi rezistenţe. Prima condiţie nu se îndeplineşte, deoarece fiecare sarcină are specificul ei în posibilităţile de variaţie. De aceea, calculul după noua metodă dă rezultate mult mai juste, datorită faptului că ţine seama de posibilitatea reală de supraîncărcare pentru fiecare fel de sarcină, în parte. Tocmai în ignorarea acestui fapt constă defectul principial al metodelor anterioare.

Să cercetăm forma pe care o ia formula de calcul (1) în cazul încovoierii la betonul armat. Rezistenţa elementului de beton armat depinde de două materiale diferite: beton şi oţel. Totodată nu există aici proporţionalitate între efort şi rezistenţă. Pierderea capacităţii portante a elementului se caracterizează prin apariţia rezistenţei de curgere în armătură şi a rezistenţei normative la încovoiere a betonului.

Aceste caracteristice nu se deosebesc cu nimic de caracteristicele stadiului la rupere din normele existente. Formula (1) ia forma:

$$M \leqslant m\,\sigma_b\, b\, x\ \left(h_o - \frac{x}{2}\right)$$

unde $\sigma_b\ b\ x = Fa\ \sigma_C$ sau

$$M < m\,\sigma_b\,b\,h_0^2\,\alpha\,(1-0{,}5\,\alpha) \text{ unde: } \alpha = \frac{Fa\ \sigma c}{b\ h_o\ \sigma b}$$

Această formulă nu se deosebeşte ca formă de acea din normele 1938—1947, decât prin lipsa coeficientului de siguranţă. Momentul M reprezintă momentul din sarcinile normative, înmulţite cu coeficientul de supraîncărcare. Rezistenţele σ_c şi σ_b reprezintă valorile lor de calcul, adică rezistenţele normative înmulţite cu coeficienţii de omogenitate.

Dacă introducem notaţiile corespunzătoare, căpătăm:

$$\sum M^n \cdot n \leqslant m K_a F_a \sigma_c h_o \left(1\text{-}0{,}5 \frac{K_a}{K_b} \frac{F_a \sigma_c^n}{\sigma_b^n b \cdot h_o}\right)$$

Aşa dar, cele două formule coincid numai admiţând egalitatea tuturor coeficienţilor de supraîncărcare şi egalitatea coeficientului de omogenitate pentru beton şi armătură. Prima condiţie poate fi îndeplinită numai în cazuri foarte rare, iar cea de a doua nu se îndeplineşte în nici un caz. Deaceea, rezultatele calculului vor fi deosebite. Prin calculul după noua metodă, sunt luate în consideraţie, atât proprietăţile individuale ale fiecărei sarcini în parte, cât şi calitatea fiecărui material în parte.

A doua stare limită se caracterizează prin desvoltarea în construcţie a deformaţiilor sau a deplasărilor limită. Evident, că această stare limită prezintă interes, atunci când ea limitează lucrul construcţiei înaintea primei.

Astfel, caracteristica celei de a doua stări este că ea se referă la construcţii care-şi păstrează capacitatea portantă, dar care datorită formei constructive specifice sau a lucrului ei, capătă deformaţii, care împiedică exploatarea.

De aici se vede că în acest caz, condiţia se pune asupra mărimii deformaţiilor. Valorile limită ale acestor deformaţii se iau acele din normele existente.

Să vedem care este specificul calculului în acest caz pentru construcţiile de beton şi de beton armat. Aceste construcţii se împart în două, după modul determinării deformaţiilor.

Prima grupă cuprinde toate construcţiile de beton şi pe cele de beton armat, care nu admit fisuri în zona întinsă. Deformaţiile acestora se calculează ca pentru cazul elastic.

A doua grupă, cuprinde piese de beton armat la care se admit fisuri în zona întinsă. Deformaţiile acestor construcţii trebue determinate ţinând seama de deschiderea fisurilor şi de lucrul betonului întins între fisuri, după metoda prof. Murașov. In normele actuale deformaţiile se calculează prin intermediul unui coeficient de elasticitate scăzut, care oglindeşte slăbirea secţiunii prin apariţia fisurilor. Totuşi, acest mod de calcul, deşi dă rezultate mai apropiate de realitate decât metoda clasică, nu corespunde pentru toate cazurile şi din punct de vedere teoretic nu este justificat.

A treia stare limită se caracterizează prin desvoltarea până la mărimea limită a deformaţiilor locale — fisuri. Bine înţeles că şi această stare prezintă importanţă, numai când începe să limiteze lucrul construcţiei înaintea celorlalte. De aceea ea se aplică la construcţii rigide şi care-şi păstrează capacitatea portantă. Trebue menţionat că, a treia stare limită prezintă un interes de calcul numai atunci când fisurile pot fi prevenite prin calcul. Dacă ele apar ca rezultat al unui proces tehnologic de proastă calitate, fisuri din sudare — sau din material necorespunzător — uscarea lemnului — ele nu depind de calcul. De aceea, construcţiile de metal şi lemn nu se verifică la starea a treia, deşi aceste defecte locale pot avea pentru ele o deosebită importanţă.

Calculul construcţiilor de beton armat la formarea fisurilor se impune în acele cazuri, când apariţia fisurilor poate opri exploatarea sau influenţează în rău lucrul construcţiei.

Astfel de construcţii sunt de exemplu rezervoarele şi construcţiile de beton precomprimat. Pentru anumite construcţii care se găsesc în condiţii speciale de lucru, sarcini dinamice, mediu agresiv, etc., se face calculul la deschiderea limită a fisurilor. Calculul deschiderii fisurilor se face ţinând seama de lucrul betonului întins dintre fisuri şi de rezistenţa în armătura întinsă.

Valoarea limită a deschiderii fisurilor 0,2 mm s'a căpătat pe baza studierii prelucrării datelor experimentale.

E interesant desigur să cunoaştem care sunt diferenţele obţinute în calculul diverselor construcţii prin noua metodă faţă de cele date de vechea metodă. Intr'o serie de institute de proiectare s'au făcut calculele comparative. Dăm mai jos o tabelă făcută pe baza unor asemenea calcule, pentru construcţii de beton armat.

	Armătură oţel OC		Armătură oţel 3	
	$K_1\|K$	$Fa_1\|Fa$	$K_1\|k$	$Fa_1\|Fa$
Stâlpi la clădiri parter .	0,9 —1,00	0,87—1,00	0,84—0,96	0,75—0,90
Stâlpi la clădiri cu etaj .	0,93—1,0)	0,92—1,00	0,88—0,98	0,80—0,95
Grinzi sub căi de poduri rulante . .	0,99—1,02	0,97—1,02	0,81—0,92	0,80—0,94
Planşee şi grinzi . . .	0,94—1,02	0,92—1,03	0,85—0,96	0,83—0,95
Construcţii speciale .	—	—	0,84—1,02	0,82—1,02

în care: K — coeficient de siguranţă după actualele norme;
K_1 — coeficient de siguranţă calculat cu raportul între momentul limită şi momentul de exploatare. după normele generale;
Fa — suprafaţa armăturii obţinută din calculul după normele actuale;
Fa_1 — suprafaţa armăturii obţinută din calculul după normele generale.

În ce constă progresul realizat de noua metodă?

Pentru prima oară se introduce un principiu unic de calcul pentru toate construcţiile din ori ce material, ceea ce duce la o simplificare a proiectării.

Metoda stărilor limită, presupunând că se realizează în acelaşi timp cea mai mare încărcare şi cea mai mică capacitate portantă, ia într'adevăr în consideraţie cea mai nefavorabilă posibilitate şi în acest fel asigură construcţiei siguranţa necesară. Totodată ea dă o apreciere justă atât încercării maxime cât şi capacităţii portante reale căci, în calcul se introduc sarcini care pot să apară în timpul exploatării; indicatorii rezistenţei materialelor şi capacitatea portantă se calculează ţinând seama de comportarea plastică sau casantă a materialului.

Având la bază, în mult mai mare măsură decât celelalte metode, datele cercetărilor teoretice şi experimentale, metoda stărilor limită oferă mari posibilităţi pentru a continua desăvârşirea construcţiilor. In aceasta constă de altfel şi deosebita ei importanţă.

Bibliografie

(***) : Calculul construcţiilor la stările limită, de un colectiv de autori sub redacţia prof. dr. V. M. Keldiş, Moscova, 1951.

Tal E. K.: Norme de proiectare a construcţiilor de beton armat (din lucrările celei de a IV-a conferinţe pentru construcţiile de beton armat). Stroiizdat, Moscova, 1949.

★

РАСЧЕТ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПО ПРЕДЕЛЬНЫМ СОСТОЯНИЯМ

Резюме

В статье изложена сущность метода расчета конструкций по предельным состояниям и дано применение этого метода расчета к железобетонным конструкциям.

Эта статья служит целям популяризации метода расчета по предельным состояниям в нашей стране

★

OBSERVAŢII PRACTICE ASUPRA LUCRĂRILOR DE FUNDAŢII LA MARI ADÂNCIMI PENTRU PODURI

ING. **TEODOR ŢUCHEL**

Atât la proiectarea cât şi la executarea lucrărilor de artă, atunci când acestea sunt amplasate în văi cu debit permanent de apă la suprafaţă, precum şi în terenuri mişcătoare, se urmăreşte ca acestor lucrări să li se asigure stabilitatea prin încastrarea fundaţiilor în terenuri tari şi stabile, păzindu-le totodată de pericolul afluerilor sau a subspălărilor.

Preocupări similare cer şi lucrările amplasate în văi fără debit permanent de ape la suprafaţă, dar cu caracter torenţial la viiturile mari.

Culegerea datelor tehnice necesare proiectantului se bazează pe studiul geotehnic şi hidrotehnic de adâncime şi de suprafaţă.

Aceste date nu sunt însă întotdeauna complete şi soluţiile adoptate de proiectantul care se bazează pe ele, devin de multe ori, neaplicabile în mâna executantului.

Cum nepotrivirile care atrag după ele schimbarea soluţiilor de proiectare sau schimbarea dimensiunilor zidăriilor de fundaţii se constată de către executant, aproape în toate cazurile, după ce săpăturile de fundaţii au fost deschise şi s'a mers cu ele în adâncime până la cota prevăzută în proiect, modificarea săpăturilor de fundaţii devine o problemă greu de rezolvat de înşişi specialiştii încercaţi, nemai putându-se respecta nici planificarea execuţiei şi nici preţul de cost.

In majoritatea cazurilor, nepotrivirea datelor studiilor preliminare cu cele găsite pe teren în timpul execuţiei, se datoresc numărului insuficient de sondaje ce se execută de către echipele de studii.

La o lucrare izolată unde nu se pot întrebuinţa date comparative, culese dela lucrări executate anterior în zona respectivă, nu se poate pune bază pe rezultatele date de un singur sondaj la o groapă de fundaţie.

Va trebui stăruit ca datele pe baza cărora se fixează proiectantul în alegerea soluţiilor şi metodelor de lucru, să reprezinte rezultatul a 5 sondaje la fiecare groapă de fundaţie. Unul din aceste sondaje se va executa în axul viitoarei fundaţii, iar celelalte patru, se vor executa fie în colţurile planului provizoriu al fundaţiei, dimensionat după rezultatul primului sondaj din ax,

fie de o parte şi de alta a centrului săpăturii, pe ambele axe ale acestuia.

Se impune deci ca responsabilul echipei de sondaje să aibă asupra sa, la ieşirea pe teren, o schiţă cu dispoziţia generală a lucrării, întocmită provizoriu, precum şi o tabelă cu dimensionarea fundaţiilor, în raport cu rezultatele impuse de primul sondaj. Desigur că acest studiu va conduce la un spor de cost al proiectării, însă înlăturarea surprizelor din timpul execuţiei, acoperă sigur orice spor de cost al studiilor.

Cauzele care impun sporirea numărului de sondaje la asemenea lucrări decurg din aceea că, în majoritatea cazurilor, stratificaţia geologică a terenului în aceste regiuni este aluvionară şi se pot întâlni în calea tubului aparatului, lentile de argilă compactă, tare, sau chiar blocuri de stâncă înglobate în masa straturilor slabe, — care dau o imagine greşită asupra adâncimii la care se găsesc terenurile în care urmează să se încastreze fundaţiile.

In multe cazuri, straturile tari pot avea înclinaţii pronunţate într'un sens sau în altul şi dacă se întâmplă ca sondajul să prindă partea cea mai de sus a stratului, se întâlnesc la execuţie diferenţe de ordinul metrilor între o latură şi alta a gropilor de fundaţie.

In asemenea situaţie, când studiul se bazează pe mai multe sondaje, pentru stabilirea epuismentelor se va lua în consideraţie cazul cel mai defavorabil, nu media sondajelor.

Dacă, în ceea ce priveşte stratificaţia în adâncime, studiul poate deveni de calitate prin înmulţirea numărului de sondaje, în ceea ce priveşte cunoaşterea regimului apelor subterane, pentru a impune metoda etanşeizării gropilor şi a epuismentelor necesare, metodele întrebuinţate până în prezent pentru aceste studii nu dau rezultate concludente.

Metoda cea mai bună pentru a cunoaşte regimul acestor ape cuprinse în zona straturilor permeabile, este studierea şi aplicarea datelor culese la diferite lucrări similare, executate anterior.

In general însă, proiectanţii noştri nu se preocupă de asemenea studii şi proiectele de fundaţii se trimit spre executare fără a fi întocmite în lumina datelor care să impună sigur metoda de lucru cea mai potrivită.

Ca executant, am cunoscut foarte multe greutăţi în executarea fundaţiilor la podurile de cale ferată, care s'au construit în diferite regiuni ale ţării şi am reuşit să culeg câteva din aceste date, pe care am sprijinit cu succes organizarea şi utilizarea şantierelor, în unele cazuri ce mi s'au ivit ulterior.

Voi încerca să pun la dispoziţia cititorilor de specialitate o parte din ele, pe care le cred mai utile, arătând totodată şi câteva caracteristice speciale ce se pot întâlni, precum şi metoda ajutătoare, care trebue popularizată şi perfectată de către constructorii noştri.

Astfel:

1. Cu ocazia săpăturilor pentru culeea unui pod de cale ferată, executate într'o depresiune fără debit de apă la suprafaţă şi fără a prezenta caracter torenţial, s'a întâlnit începând dela 2 m adâncime, o stratificaţie cu caracter aluvionar, alternându-se în straturi de pietriş mărunt şi nisip gazos şi straturi de pietriş mare cu bolovani de râu, până la circa 6 m adâncime, unde s'a întâlnit un strat de nisip fin mocirlos în grosime de 0,90 până la 1,50 m. Sub acest strat de nisip fin se găsea un strat de argilă vânătă moale, care mergea în adâncime circa 5 m şi apoi argila vânătă compactă. Apele subterane, ce au apărut la 2 m adâncime au crescut în aşa măsură la 6 m, încât cu două motopompe: una de 10" cu debit util de 500 m³/h şi una de 4" cu debit util de 100 m³/h, funţionând continuu, abia au putut ţine nivelul apelor la partea superioară a stratului de nisip fin mocirlos.

In plus, caracterul apelor subterane în stratul de nisip fin prezenta tendinţe arteziene, ţâşnind prin cratere destul de mari în fundul groapei, făcând imposibilă avansarea săpăturii în adâncime, până nu s'a izolat în exteriorul palplanşelor, groapa de fundaţie de stratul nisipului fin mocirlos.

In această situaţie şi ajutaţi de faptul că din exterior nu exista pericol de afluere sau subspălare, s'a modificat proiectul în sensul ca fundaţiile să fie sprijinite pe piloţi de lemn bătuţi în groapă, la nivelul la care ajunsese.

Pentru a reteza piloţii şi a pregăti drenajul dela baza betonului, care trebuia neapărat aşezat pe stratul de argilă moale, s'a întrebuinţat cu succes metoda izolării exterioare, sugerată de faptul că palplanşele nu puteau să avanseze liber peste 1 m adâncime, prin stratul de nisip fin curgător, pentru a se înfige în stratul izolant de argilă moale, deoarece cadrul de sprijin dela bază nu putea avansa odată cu ele, neputându-se executa săpătura groapei; presiunea mare din exterior provoca îndoirea lor către interior.

Astfel s'a putut învinge, cu aceleaşi motopompe, debitul apelor din stratul de nisip fin.

Desigur că izolarea nu s'a putut face în condiţii optime, deoarece nu a fost organizată dela început, necunoscându-se eficacitatea ei şi datele proiectului nu arătau existenţa stratului de nisip fin, în locul căruia era indicată argila vânătă compactă. Această nepotrivire fusese provocată de faptul că singurul sondaj executat în axul fundaţiei întâlnise în această adâncime o lentilă de argilă vânătă tare, înglobată în masa nisipului fin şi în care s'a găsit la execuţie, gaura burghiului de forat.

2. In altă regiune s'au executat 3 poduri de cale ferată peste un râu cu debit permanent de ape la suprafaţă şi cu caracter torenţial.

La unul din poduri, adâncimea fundaţiilor a fost între 5-6 m, cu încastrarea în argilă vânătă tare de peste 1 m. Stratificaţia a fost formată din pietriş mare, alternat cu pietriş amestecat cu nisip grăunţos, fără a se întâlni straturi de nisip fin deasupra argilei. Debitul apelor a fost epuizat în condiţii optime cu câte o singură motopompă de 6" la fiecare groapă de fundaţie normală pentru cale ferată simplă.

La alt pod, adâncimea fundaţiilor a variat între 5,50—7,50 m cu încastrarea în argilă tare de circa 0,30—0,50 m.

La două din fundaţiile acestui pod s'au întâlnit deasupra argilei, câte un strat de nisip fin argilos.

Epuizarea apelor s'a asigurat cu câte o singură motopompă de 6", acolo unde grosimea straturilor permeabile a fost până la 5 m şi cu câte o motopompă de ajutor de 4", acolo unde grosimea stratelor permeabile a trecut de această adâncime.

La cele două fundaţii unde am întâlnit straturi de nisip fin, a fost nevoie să introducem o motopompă de 10" ajutată de una de 6".

De semnalat ca o greutate specială întâlnită la una din aceste fundaţii este faptul că, s'au atacat săpăturile şi s'a mers cu ele până la circa 3 m adâncime, întrebuinţându-se în loc de palplanşe dulapi de 4 m lungime, care nu etanşeizau groapa şi în plus, trebuiau înădiţi în lungime, fără ca groapa să fi fost supradimensionată în acest scop. A trebuit să se bată palplanşe noi în exteriorul acestor dulapi până s'a ajuns la nivelul fundului groapei, ca apoi să se sfarâme bucată cu bucată aceşti dulapi, ce opuneau o rezistenţă mare de frecare palplanşelor şi să se continue săpătura, servindu-se de palplanşele noi introduse.

La al treilea pod, deşi stratificaţia geologică a corespuns cu specificaţiile proiectului, totuşi lipsa elementelor privind regimul apelor subterane şi, în special, adâncimea mare la care s'a prevăzut a se merge cu sistemul de etanşeizare prin palplanşe sprijinite în cadre puternice de lemn, au pus în faţă probleme foarte greu de rezolvat, în executarea fundaţiilor.

Astfel s'au întâlnit stratificaţii permeabile între 8-11 m, cu straturi de nisip fin curgător, provocând un debit de ape subterane foarte mare, debit care are o influenţă mare, datorită faptului că palplanşele trebue înădite în sensul lungimii lor. Înădirea palplanşelor este necesară, deoarece, din cauza frecării de cadre, nu mai pot avansa în adâncime peste 5-6 m şi dacă s'ar încerca să se întrebuinţeze berbeci mai grei de 50 kg pentru baterea lor, rezultatul ar fi că se rup şi tot nu se poate avansa. Sistemul de înădire cel mai indicat a fost găsit cel din fig. 1, care prezintă însă desavantajul că se creează ferestre în pereţii rândului interior de palplanşe, în dreptul şpraiţurilor dela cadrele exterioare, chiar în zona unde infiltraţiile sunt mai puternice.

Menţionăm că la fiecare groapă de fundaţie a culeelor a trebuit să se lucreze continuu zi şi noapte timp de două luni, întrebuinţându-se dela primii 2 m adâncime câte o motopompă de 12", ajutată de una de 4", iar dela 6 m înainte s'a introdus şi o motopompă de 10". Debitul total al apelor ce trebuiau epuizate prin motopompe a fost astfel de circa 1000 m³/h, începând dela 6 m adâncime, iar pentru porţiunea între 2-6 m adâncime a fost de circa 600 m³/h.

Pe motopompele mici, care au fost întrebuinţate ca ajutor, s'a contat numai pentru intervenţiile de scurtă durată în ajutorul motopompelor mari, în cazurile că se prindea aer în tubajul de aspiraţie, la schimbări de sorb în adâncime, manevrări, etc.

Nu ar fi fost posibilă executarea acestor fundaţii, dacă nu se întrebuinţa într'o execuţie mai perfecţionată sistemul etanşeizării prin exterior cu argilă vânătă moale, bătută de sus în jos, pe

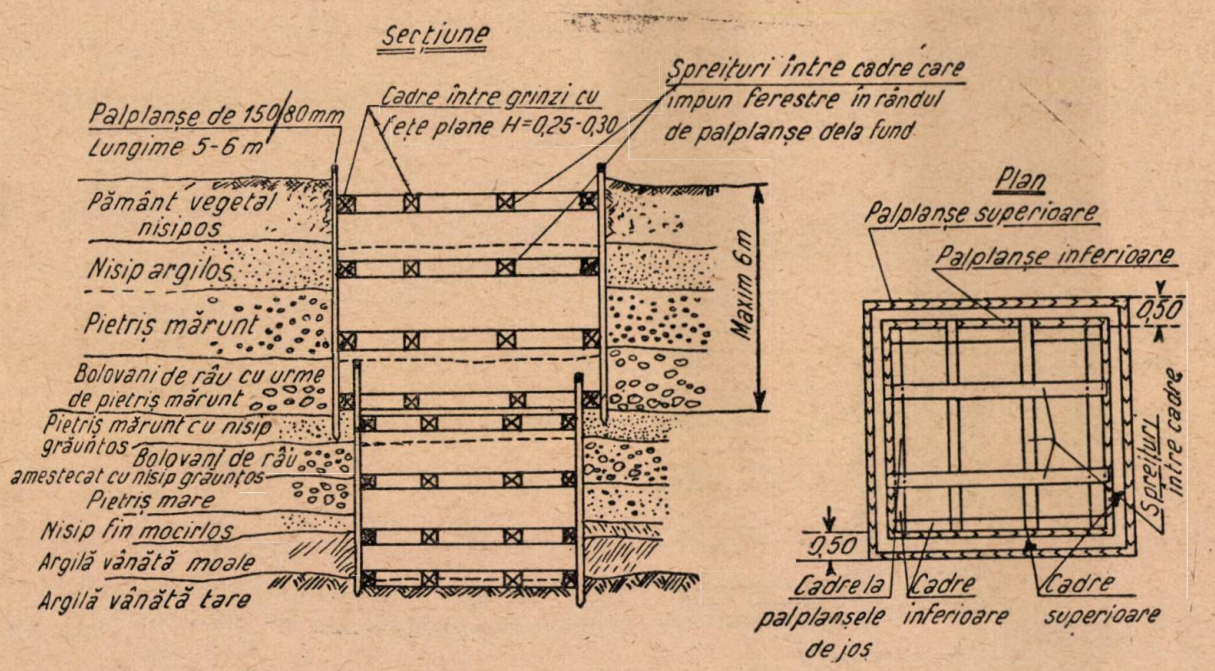


Fig. 1. Secţiunea transversală printr'o groapă de fundaţie unde se impune înădirea palplanşelor în adâncime (încastrarea în argilă vânătă tare să fie minimum 30 cm.; înădirea palplanşelor obligatorii deasupra primului strat de nisip curgător).

măsură ce se produceau tasări în spatele palplanşelor, provocate de golurile rămase dela nisipul aruncat prin motopompă, odată cu apa.

La pile, unde am executat batardouri pentru protecţia de suprafaţă a grupului de fundaţii, s'a întrebuinţat sistemul de etanşeizare schiţat în fig. 2, iar metoda de execuţie este următoarea:

După ce s'a ajuns cu săpătura fundaţiei în incinta de palplanşe la circa 2 m adâncime, se sapă porţiunea dintre peretele interior al batardoului şi exteriorul palplanşelor groapei de fundaţie.

Se înlătură materialul săpat şi apoi se umple cu argilă vânătă moale, bătută în straturi până la aproximativ nivelul apelor mici de suprafaţă.

Pe măsura avansării în adâncime se urmăreşte să se îndoape pe sus cu argilă vânătă moale pentru a se ocupa golurile din spatele palplanşelor provocate de afuirea prin epuismente.

Acelaşi proces se întâmplă şi cu umplutura dintre pereţii batardoului, într'o măsură mai mică.

La gropi de fundaţie fără batardouri se limitează grosimea acestei cămăşi de argilă la circa 1 m şi pe adâncimea la care este posibil, fără pericol de surparea malurilor. Săpătura dintre batardou şi palplanşe şi umplerea cu argilă este bine a se executa după sistemul campionilor în panouri de 2-3 m lungime.

In Nordul ţării, la lucrările unui pod am întâlnit aceleaşi caracteristici atât în ceea ce priveşte stratificaţia, cât şi regimul apelor de adâncime, în plus râul peste care s'a construit podul, are un debit mult mai mare de suprafaţă şi un caracter mai torenţial. La această lucrare am întrebuinţat deasemenea cu succes metoda etanşeizării în adâncime prin exteriorul palplanşelor şi am putut asigura epuismentele cu câte o motopompă de 12" ajutată de una de 4", până la fund. Secţiunea gropilor şi la aceste fundaţii a fost pentru cale normală simplă, iar adâncimea fundaţiilor a mers până la circa 6 m sub nivelul apelor de suprafaţă.

O greutate serioasă la lucrările unde se folosesc motopompele de adâncime mare, 6 m, este aceea că aceste utilaje grele trebue să fie coborîte în incinta gropilor de fundaţie pentru a asigura funcţionarea lor la aspiraţie.

Ţinând seama de condiţiile create unui asemenea sistem de muncă, unde intervin atâtea elemente care frânează mersul lucrului ca: pericolul de înecare a motopompelor în caz de nefuncţionare, îngustimea spaţiilor între şpraiţurile cadrelor, greutatea coloanei tubajelor de aspiraţie şi refulare, greutatea proprie a motopompelor, trepidaţia motoarelor etc., este necesar să se arate că toate aceste greutăţi nu ar fi putut fi învinse decât prin munca şi ingeniozitatea susţinută a întregului colectiv de muncitori, tehnicieni şi ingineri.

Ca o concluzie asupra celor arătate privitor la lucrările de fundaţii în terenuri permeabile şi cu debit permanent de ape subterane, se recomandă:

a) Intrebuinţarea sistemului de etanşeizare cu palplanşe şi epuismente cu motopompe la fundaţii de 6 m adâncime, în orice regiune a ţării, Această metodă să fie întotdeauna îmbunătăţită cu aplicarea în paralel a sistemului de cămăşuire prin exteriorul palplanşelor cu argilă vânătă moale, îndopată de sus în jos, pe măsură ce se

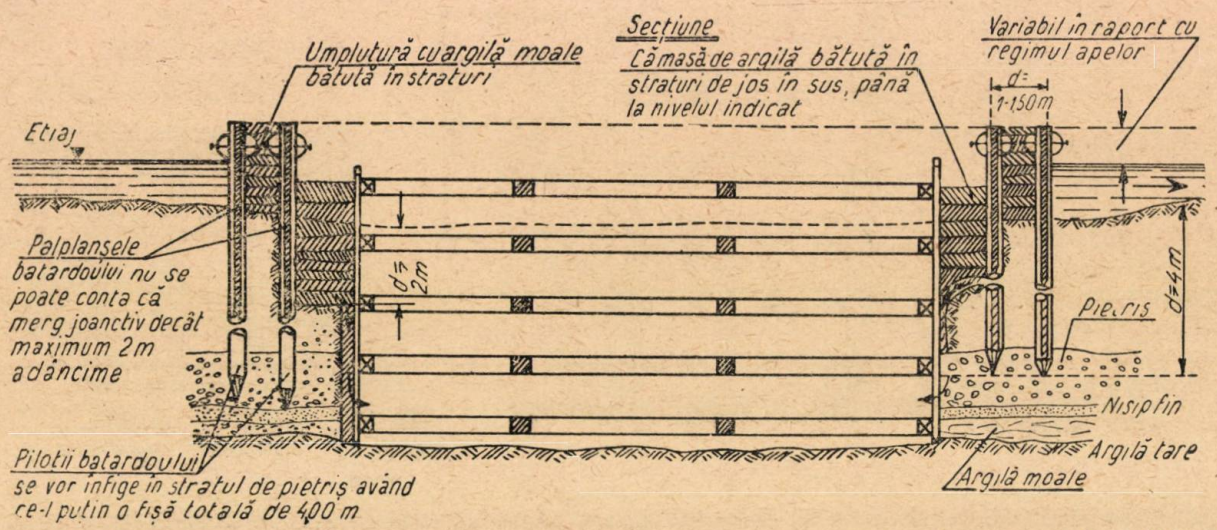


Fig. 2. Secţiune printr'o groapă de fundaţie cu batardou în exterior, unde se întrebuinţează metoda izolării cu argilă vânătă moale, bătută în straturi.

produc tasări cauzate de afluerea terenului, în urma epuismentelor. Prin aceasta se scurtează timpul de execuţie cu circa 20%, se asigură un echilibru al gropilor de fundaţii prin suprimarea golurilor din spatele palplanşelor şi se eliberează în proporţie de 40% motopompele mari.

b) Când din anumite motive, se va adopta totuşi acest sistem şi la adâncimi mai mari de 6 m, înădirea palplanşelor nu trebue să se facă în nici un caz sub nivelul stratului de nisip fin.

c) Acolo unde sunt ape de suprafaţă şi se execută batardouri, nu trebue să se conteze pe puterea de etanşeizare în adâncime a batardourilor, rolul lor fiind bine definit numai pentru protecţia de suprafaţă. Inălţimea la care trebue să lucreze batardourile peste etiaj, să fie bine studiată, ţinând seama de caracterul hidrologic al apelor de suprafaţă.

d) Programarea lucrărilor în timp, a specialiştilor şi utilajului, cât şi stabilirea normelor tehnice, să se facă pe metru liniar de adâncime şi nu pe m³ de săpătură de fundaţie. Datele culese de noi la lucrările pe care le-am arătat aci, ne-au indicat că pentru o avansare de un metru în adâncime sunt necesare 5 zile de lucru a 24 ore. In această perioadă se cuprind toate lucrările ajutătoare săpăturilor ca: sprijiniri, baterea palplanşelor pentru urmărirea săpăturilor în adâncime, manevrarea utilajului, etc.

Acolo unde se întrebuinţează sistemul ajutător al izolaţiilor în spatele palplanşelor, se avansează cu un metru în adâncime numai 4 zile, socotit în mediu pe toată adâncimea. Numărul de oameni necesar este în funcţie de secţiunea gropii, socotindu-se un om la 2 m², de numărul de releuri pentru evacuarea materialului săpat sau a metodei de evacuare adoptată, precum şi de lungimea perimetrului incintei de palplanşe. Materialele pentru cadre şi şpraiţuri să fie de cea mai bună calitate, iar meseriaşii, dulgherii, mecanicii şi electricienii să aibă o calificare superioară.

e) Prezenţa pe şantier a utilajului de rezervă în perfectă stare de funcţionare şi cât mai aproape de punctul de lucru, precum şi asigurarea continuităţii echipelor de schimb. Asigurarea iluminatului de suprafaţă şi adâncime, precum şi protejarea gropilor pentru a se putea lucra pe orice fel de vreme.

f) In fine, pe fiecare şantier să existe o evidenţă justă la zi, care să oglindească datele privind: stratificaţia geologică, funcţionarea sistemului de etanşeizare şi epuizarea apelor, chiar dacă aceste date se potrivesc cu cele prevăzute în proiecte.

Deasemenea e indicat să se urmărească şi să se noteze exact randamentul pe oră, pe zi, pe metru liniar şi metru cub al fiecărui fel de lucrare. Aceste date urmează a servi drept ajutor atât proiectanţiilor cât şi executanţilor la lucrăriie de viitor. Numai astfel se va putea progresa în alegerea metodelor de muncă la aceste lucrări, în general atât de dificile.

★

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАМЕЧАНИЯ ПО ВОПРОСУ ВОЗВЕДЕНИЯ ГЛУБОКОЗАЛОЖЕННЫХ ФУНДАМЕНТОВ ДЛЯ МОСТОВ

Р е з ю м е

Автор излагает некоторые практические замечания, необходимые для каждого строителя мостов: где и когда выращивать деревянные шпунты, как использовать водопонизительные установки, как вести учет производимых работ и т. д.

★

LOCUINȚĂ MUNCITOREASCĂ EXPERIMENTALĂ DIN BLOCURI DE BETON

ING. A. NEGOIȚĂ

Pentru a se accelera ritmul și a mări capacitatea de producție în industria construirii caselor de locuit, s'a început în cursul anului 1952, în urma studiilor și cercetărilor întreprinse de ICI, proiectarea și executarea locuințelor muncitorești de pe lângă marile combinate și întreprinderi industriale cu planșee prefabricate din beton armat, din grinzi de rezistență cu corpuri de umplutură (ceramice, din beton de ciment, cu sau fără adausuri) sau din planșee prefabricate din beton armat, tip fășii-cheson. La unele locuințe muncitorești s'au introdus și executat nodurile sanitare prefabricate. Rezultatele așteptate și obținute, pe baza realizărilor efectuate, arată un progres satisfăcător față de metodele învechite de până acum, mai ales în ceea ce privește economia de materiale principale chee: material lemnos, ciment și mână de lucru calificată (dulgheri, etc.), îmbunătățirea și controlul calității betoanelor și mărirea productivității muncii. Termenul de execuție și predare a fost scurtat, nu însă în măsură suficientă, din cauza proceselor umede — zidărie de cărămidă exterioară și interioară și mai ales tencuielile interioare, care necesită consum ridicat de mână de lucru calificată, îngreuiază organizarea muncii de pe șantiere și prelungește termenul de dare în folosință a construcțiilor.

De aceea, pentru aplicarea pe scară largă a metodelor industriale în executarea caselor de locuit cu începere din anul 1952, ținând seama de sarcinile mari de plan prevăzute pentru industria de construire a caselor de locuit în anii următori ai cincinalului, Conducerea Ministerului Construcțiilor a hotărît realizarea și experimentarea, prin metode industriale în anul 1951, a unei locuințe muncitorești, cu mărirea gradului de prefabricare a elementelor de construcție, înlocuirea materialelor principale chee (material lemnos, ciment) și a celor cu consum ridicat de combustibil (cărămidă), întrebuințarea materialelor locale sau a deșeurilor dela celelalte industrii (siderurgică, agricolă, carboniferă, etc.), înlăturarea cât mai mult posibil a proceselor umede de construcție, cu folosirea metodelor rapide de execuție, prin mecanizarea și organizarea științifică a confecționării și montării elementelor de construcție, pentru scurtarea termenului de execuție.

In acest scop I.C.I.-ul a fost însărcinat cu studierea soluțiilor tehnice și a metodelor industriale de execuție a construcției, în colaborare cu I.P.C., care a întocmit proiectul, cu experimentarea și încercarea în laborator și executarea în ateliere a prefabricatelor pentru această construcție, cu întocmirea proiectului de organizare, inclusiv și a instrucțiunilor tehnologice pentru montajul elementelor prefabricate.

De asemenea, I.C.I. a urmărit desfășurarea executării lucrărilor pe șantier și a dat asistență tehnică necesară Intreprinderii de Construcții Nr. 1 din Ministerul Construcțiilor, care a executat lucrările.

Locuința muncitorească, a cărei execuție a fost experimentată, este alcătuită din subsol-parțial, parter și etaj, cu o suprafață pe palier de 151 m², cu câte două apartamente de circa 84 m² fiecare, inclusiv cota parte subsol, fiecare apartament fiind compus din două camere, baie, bucătărie și pivniță, cu o capacitate totală de cazare pentru 16 persoane (fig. 1, 2, 3, și 4).

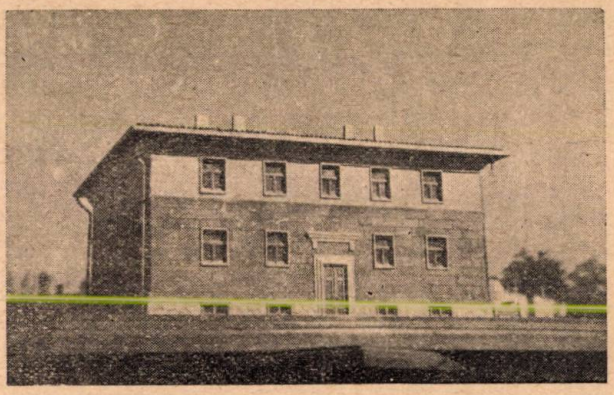


Fig. 1. Vedere generală a construcției (machetă)

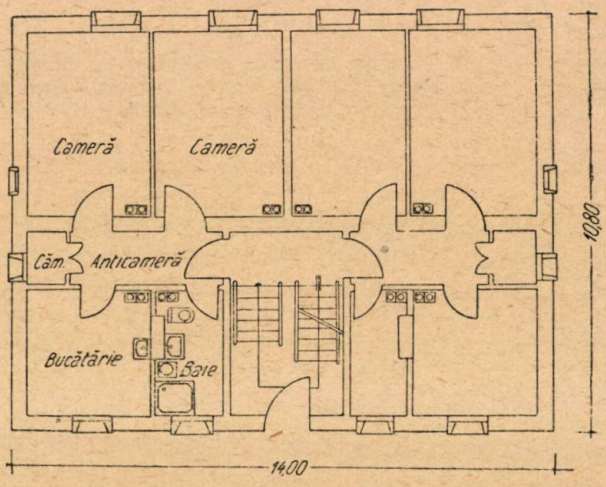


Fig. 2. Plan parter

Alegerea soluţiei tehnice pentru zidurile portante (Scheletul de rezistenţă)

Pentru alegerea soluţiei tehnice a pereţilor exteriori (schelet de rezistenţă) şi a faţadei, care reprezintă elementul cel mai important al unei clădiri cu ziduri portante, I.P.C a întocmit trei anteproiecte:

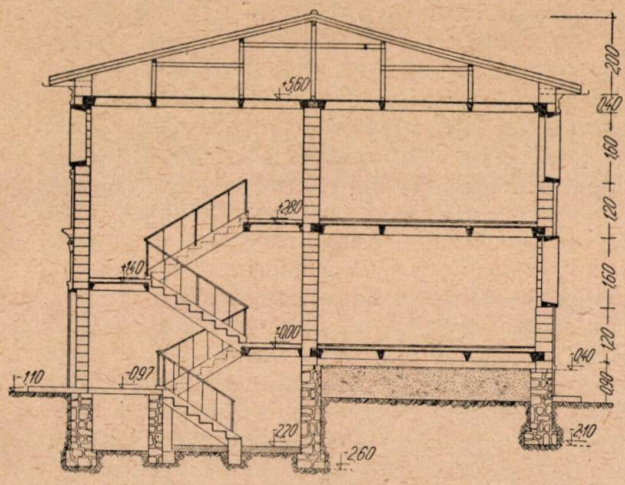


Fig. 3. Secţiune transversală

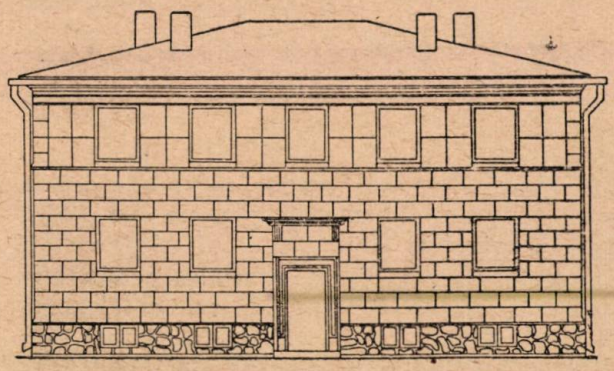


Fig. 4. Faţada principală cu plăci din beton mozaicat

1. Executarea pereţilor exteriori din blocuri mari de rezistenţă, prefabricate din beton armat, în lungime egală cu înălţimea unui etaj sau a întregii clădiri, adică parter şi etaj, cu faţa văzută şi cu planşee prefabricate din grinzi de beton armat cu corpuri de umplutură.

2. Executarea de ziduri portante din blocuri tip Crestianin, cu faţa văzută şi planşee prefabricate din beton armat fâşii-cheson.

3. Executarea zidurilor portante din blocuri tip Crestianin, placate la exterior cu plăci din beton mozaicat pentru faţadă de 2,5 cm grosime.

Ţinând seama de utilajul existent pentru manipularea elementelor prefabricate s'a ales soluţia a treia, blocuri din beton uşor, tip Crestianin, nefiind încă definitivat procesul tehnologic şi utilajul respectiv pentru blocuri cu faţă văzută şi rezistentă la acţiunea agenţilor atmosferici şi a îngheţ-desgheţului.

După cum se vede nu s'a mai luat în consideraţie folosirea cărămizii obişnuite pentru pereţii exteriori.

Cărămida este un material deficitar şi prezintă desavantaje esenţiale faţă de noile materiale folosite în U.R.S.S., în special faţă de blocurile din betoane, mai ales din betoane uşoare, care în cazul folosirii lor în ziduri duc la:

Consum redus de combustibil

Consumul de combustibil pentru arderea cimentului şi tratamentul termic al blocurilor din beton (cu dosaj de 220 kg/ciment la m^3 beton) este de 72 kg combustibil convenţional, în raport cu 116 kg combustibil convenţional pentru arderea a 1,00 m^3 cărămidă; acest consum, în cazul betoanelor folosind adausuri active (cenuşă, sgură, sgură metalurgică, etc.) este şi mai redus.

Manopera pentru fabricarea blocurilor din betoane uşoare este 32% din manopera fabricării cărămizilor pentru aceeaşi suprafaţă de perete adică 0,81 oameni-zile pentru blocuri betoane, faţă de 2,5 oameni-zile pentru 1000 bucăţi cărămidă), datorită posibilităţii largi de mecanizare completă şi, în cazul marilor întreprinderi, unei automatizări a fabricării blocurilor.

Consumul de cărbune pentru un m^2 perete exterior, tencuit cu 2,5 cm tencuială exterioară şi 1,5 cm tencuială interioară:

Natura peretelui	Grosimea peretelui (cm)	K. cal m^2. h. grad.	Liant kg.	Cărbune	Observaţii
Zidărie obişnuită de cărămidă .	37,5	1,45	58	48	Puterea calorică a cărbunelui 6000 kcal/kg
Blocuri pline din beton	37,5	1,32	89	28	
Blocuri cu goluri din beton . . .	30	1,40	76	25	

Investiţii mai mici, în raport cu durata scurtă a procesului tehnologic şi deci randament sporit.

Reducerea grosimii zidurilor exterioare ale construcţiilor cu 20%.

Reducerea greutăţii zidurilor cu până la 40% şi deci a cheltuielilor de transport şi manipulare, cu descărcarea, în cazul folosirii scheletului de rezistenţă, a acestui schelet şi a fundaţiilor construcţiei.

Folosirea materialelor locale (agregate), precum şi a deşeurilor celorlalte industrii (deşeuri ceramice, sgură de centrală termică, etc.).

Blocurile din beton, cu mărci dela 25-50 kg/cm^2 pot folosi după legătura de zidărie întrebuinţată, pentru clădiri cu parter şi unul sau două etaje (în cazul zidurilor cu spaţii de aer sau cu umplutură sau a zidurilor pline cu legătură făcute cu ajutorul jumătăţilor de blocuri, scoabe metalice sau ziduri din blocuri placate cu cărămidă, cu legătura cu rânduri deacurmezişul sau cu rânduri intermediare de cărămidă) proiectate şi întâlnite la noi în mod curent la locuinţele

muncitoreşti şi în cazul zidăriei pline, cu legătură realizată cu blocuri puse deacurmezişul chiar la clădiri cu parter şi patru etaje. De asemenea ele se folosesc în cazul construcţiilor înalte, cu schelet de rezistenţă metalic sau din beton armat, la executarea zidurilor exterioare şi interioare de umplutură.

Acest întins domeniu de folosire a blocurilor din beton ca şi avantajele arătate mai sus, au făcut ca în U.R.S.S. producţia de blocuri din beton să fie în continuă creştere, ajungând, în ultimul timp, aproape jumătate din producţia de cărămidă.

Alte date asupra proiectării de ansamblu

Lucrarea s'a proiectat, căutând a se obţine un grad cât mai ridicat de prefabricare. Soluţiile tehnice alese pentru elementele de construcţii prefabricate, în afară de blocurile din beton pentru pereţi şi plăci pentru faţadă din beton mozaicat, sunt:

Planşee prefabricate din beton armat, tip fâşii-cheson, de dimensiunile 4,80x0,80x0,22 m.

Pereţi despărţitori din plăci de ipsos cu trestie şi rumeguş.

Tencuieli interioare uscate, în încăperile cu umiditate mai mică de 65%, din plăci de ipsos armate cu carton.

Coşuri din blocuri din beton armat.

Ancadramente la ferestre şi uşi exterioare din beton armat.

Vanguri şi trepte pentru scări din beton armat mozaicat.

Boiandrugi din beton armat.

Nod sanitar pentru instalaţiile tehnico-sanitare dela baie şi bucătărie.

Toate aceste elemente s'au dimensionat, ţinându-se seama şi de modulul general al construcţiei-10 cm. Celelalte elemente de construcţie, s'au proiectat pentru o execuţie obişnuită. Prefabricatele reprezintă circa 55% din costul lucrării, gradul de prefabricare al acestei locuinţe muncitoreşti, întrecând realizările dela noi până în 1951 şi marcând un progres pe calea desvoltării prefabricării totale.

Din punct de vedere al utilizării suprafeţelor, s'a obţinut un coeficient de utilizare mai bun şi anume 50,80% (32,7 m² suprafaţă locuită faţă de 64,8 m² suprafaţă construită) care arată o îmbunătăţire de 13,1% a coeficientului vechi de utilizare.

Fiecare apartament are o cameră de baie, înzestrată cu un duş cu cadă din beton mozaicat, un lavoar, un closet, un cazan pentru prepararea apei calde dela duş şi la bucătărie o cuvetă.

S'a proiectat ca ţevile de alimentare cu apă şi conductele de fontă pentru scurgere, cu toate accesoriile lor, să se monteze în atelier pe un panou prefabricat, constituind nodul sanitar prefabricat, pe şantiere, executându-se numai montarea, cu ajutorul macaralei, a acestui nod sanitar prefabricat şi a obiectelor respective. Nodul sanitar proiectat iniţial era dintr'o carcasă de beton armat, la care s'a renunţat, înlocuindu-se printr'un schelet metalic din fiare profilate, după cum s'a executat la Intreprinderea Nr. 5 Construcţii, după inovaţia tov. Ing. Gh. Sufleri.

Proiectul de ansamblu a cuprins, pe lângă partea de arhitectură, de rezistenţă, de instalaţii şi partea de organizare a şantierului, care, fiind vorba de o singură lucrare, s'a întocmit numai odată, conţinând elemente din fazele de organizare corespunzătoare proiectului tehnic şi planurilor de execuţie a lucrărilor şi anume: lucrări de amenajare a regiunii, a şantierului şi organizarea executării lucrărilor. Partea de organizare a proiectului de ansamblu prevedea un anumit număr de zile pentru executarea măsurilor de pregătire a teritoriului regiunii şi şantierului, şi un anumit număr de zile pentru executarea lucrărilor de construcţie. Pentru executarea zidurilor portante şi a planşeelor prefabricate, s'au grupat în două complexe principale de lucrări;

Complexul Nr. 1, cu următoarele procese de lucru: executarea zidurilor exterioare şi interioare din blocuri, inclusiv montarea plăcilor de faţadă, montatul boiandrugilor, aşezarea ancadramentelor la uşi şi ferestre, montarea elementelor de coş, montarea pereţilor despărţitori din plăci de trestie sau cărămidă nut şi feder, montarea nodurilor sanitare.

Complexul Nr. 2 cu următoarele procese de lucru: montarea planşeului prefabricat (fâşii cheson), montarea cofrajelor la nervuri şi centuri de beton armat pentru solidarizarea plăcilor, montarea armăturii, turnarea betoanelor, umplerea rosturilor dintre fâşiile cheson.

S'au programat două săptămâni — câte o săptămână pe palier — şi anume, patru zile pentru executarea primului complex şi două zile pentru al doilea complex.

Proiectul de organizare prevedea pentru manipulatul prefabricatelor următoarele utilaje: pentru manipulatul şi montajul fâşiilor-cheson pentru planşee, capra de lemn şi trotineta-macara folosite şi pe alte şantiere; pentru restul pieselor prefabricate, cu greutate sub 500 kg. pentru executarea fundaţiilor şi parterului, macaraua Pionier şi pentru executarea etajului şi acoperişului, macaraua Pionier montată pe un turn metalic, reglabil şi autopropulsiv, pe linie decauville.

Înălţimea maximă a turnului este de 6 m şi dă deci posibilitatea de ridicare a pieselor la înălţimea maximă de 10,40 m, ţinând seama de înălţimea de ridicare a macaralei Pionier de 4,50 m.

Această prevedere nu s'a realizat, ci transportul pe verticală şi orizontală al prefabricatelor şi al materialelor la diverse paliere şi montatul lor s'a făcut cu o macara portal din lemn (fig. 5) de 13,50 m deschidere şi 9,50 m înălţime, cu cârlige şi care se deplasa pe şine decauville, cu ajutorul unui troliu manual în lungul clădirii. Folosirea macaralei-portal, eventual confecţionată din ţevi şi profile metalice (I), alcătuind la înălţimi şi deschideri mari construcţii metalice demontabile, poate fi extinsă şi la clădiri cu demi-sol, parter şi două-trei etaje (fig. 6), mai ales în cazul clădirilor executate cu elemente prefabricate mari

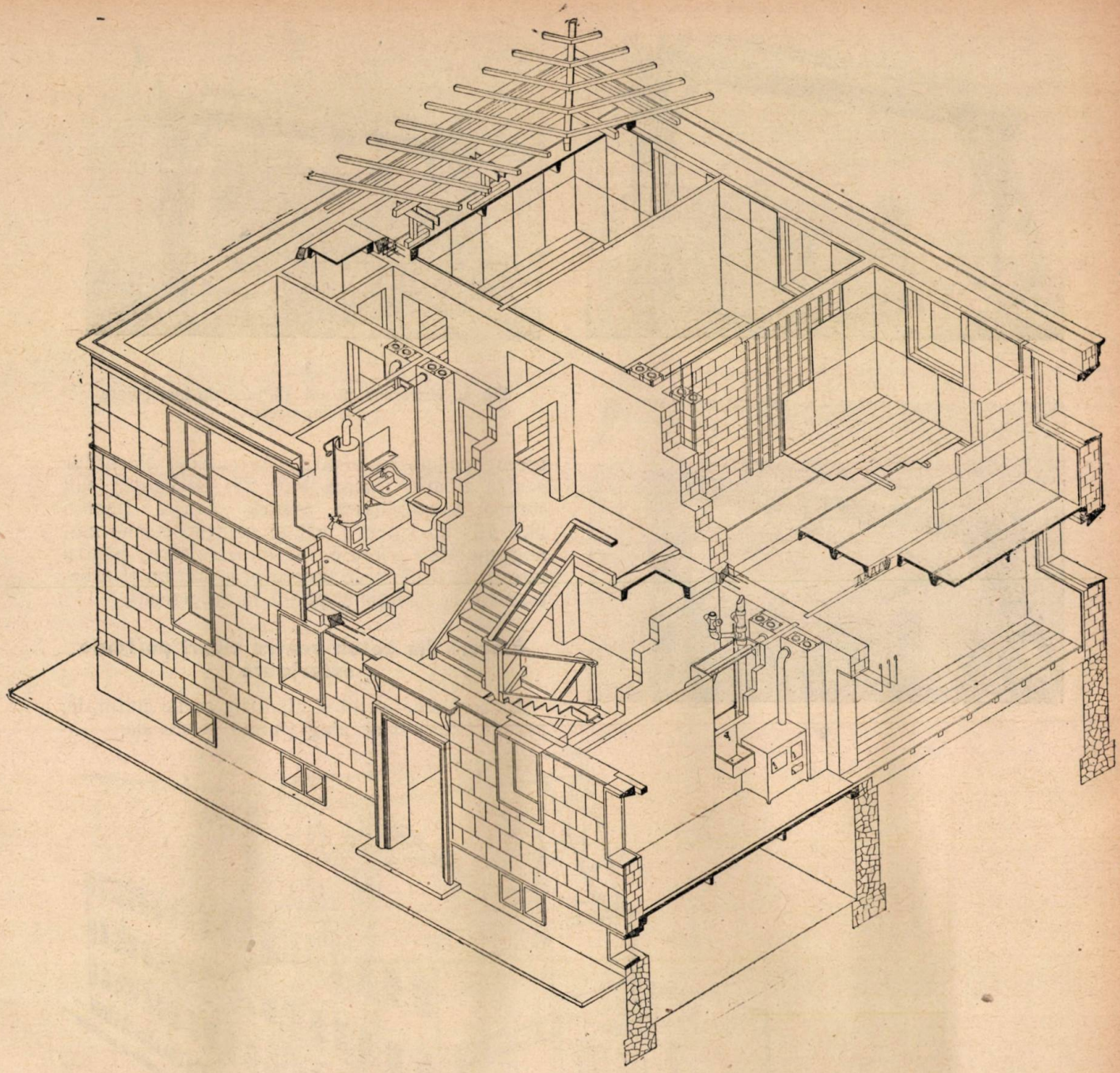


Fig. 5. Vedere axonometrică (perspectivă).

pentru zidărie şi planşee (blocuri mari de zidărie), în lipsa macaralelor turn.

Noi materiale şi prefabricate întrebuinţate

In executarea lucrărilor şi prefabricatelor dela această locuinţă s'a căutat să se folosească cât mai mult materialele locale şi deşeurile dela alte industrii. Urmând această cale s'a folosit:

piatra naturală pentru fundaţii şi soclu;

deşeurile ceramice dela fabricile de cărămidă şi ţiglă;

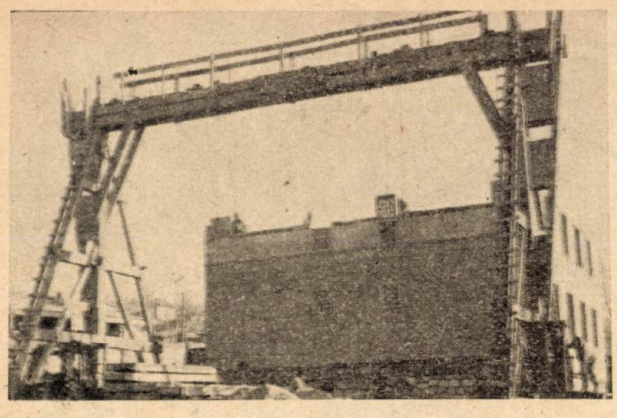
trestia (stuful) pentru plăcile din ipsos cu trestie şi rumeguş pentru pereţii despărţitori;

praful fin de cărămidă, drept colorant pentru plăcile de faţadă.

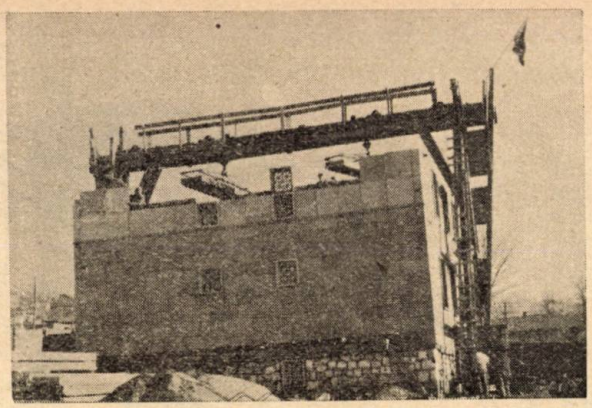
Din cercetările făcute s'a putut determina variaţia rezistenţei betoanelor din deşeuri ceramice în raport cu dosajul în ciment (fig. 7) şi greutatea specifică aparentă a betoanelor şi coeficientul de conductibilitate termică pentru aceste diverse betoane (fig. 8).

Totodată se recomandă a se folosi betoane cu partea fină (0—3 mm) înlocuită cu nisip şi până la fracţiunea maximă de 15 mm, fracţiunile mai mari fiind îndepărtate.

De aici rezultă că deşeurile ceramice pot fi folosite ca agregate uşoare, atât pentru betoane

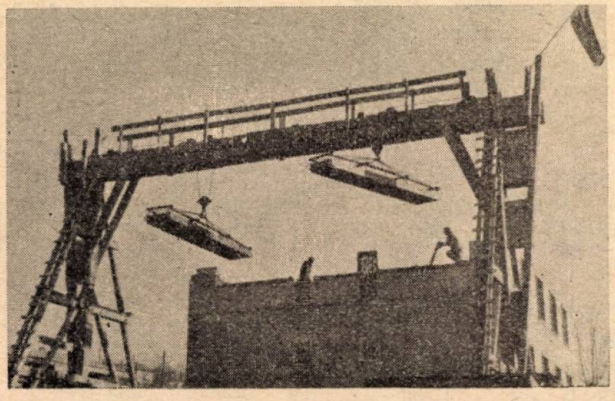


1



3

Fig. 6. Macaraua portal (3 faze de manipulare a fâşiilor cheson).



2

uşoare compacte, pentru executarea blocurilor pentru zidărie (marca bloc 25—50 kg/m²) sau corpuri de umplutură pentru planşee (marca bloc 75—90 kg/cm²) cât şi pentru betoane monogranulare poroase termoizolatoare pentru blocuri de zidărie de umplutură, precum şi a betoanelor de izolaţie şi pantă la acoperişuri.

Blocuri din beton pentru ziduri portante exterioare

La casele de locuit şi clădirile social-culturale, pereţii exteriori se aleg ţinând seama de:

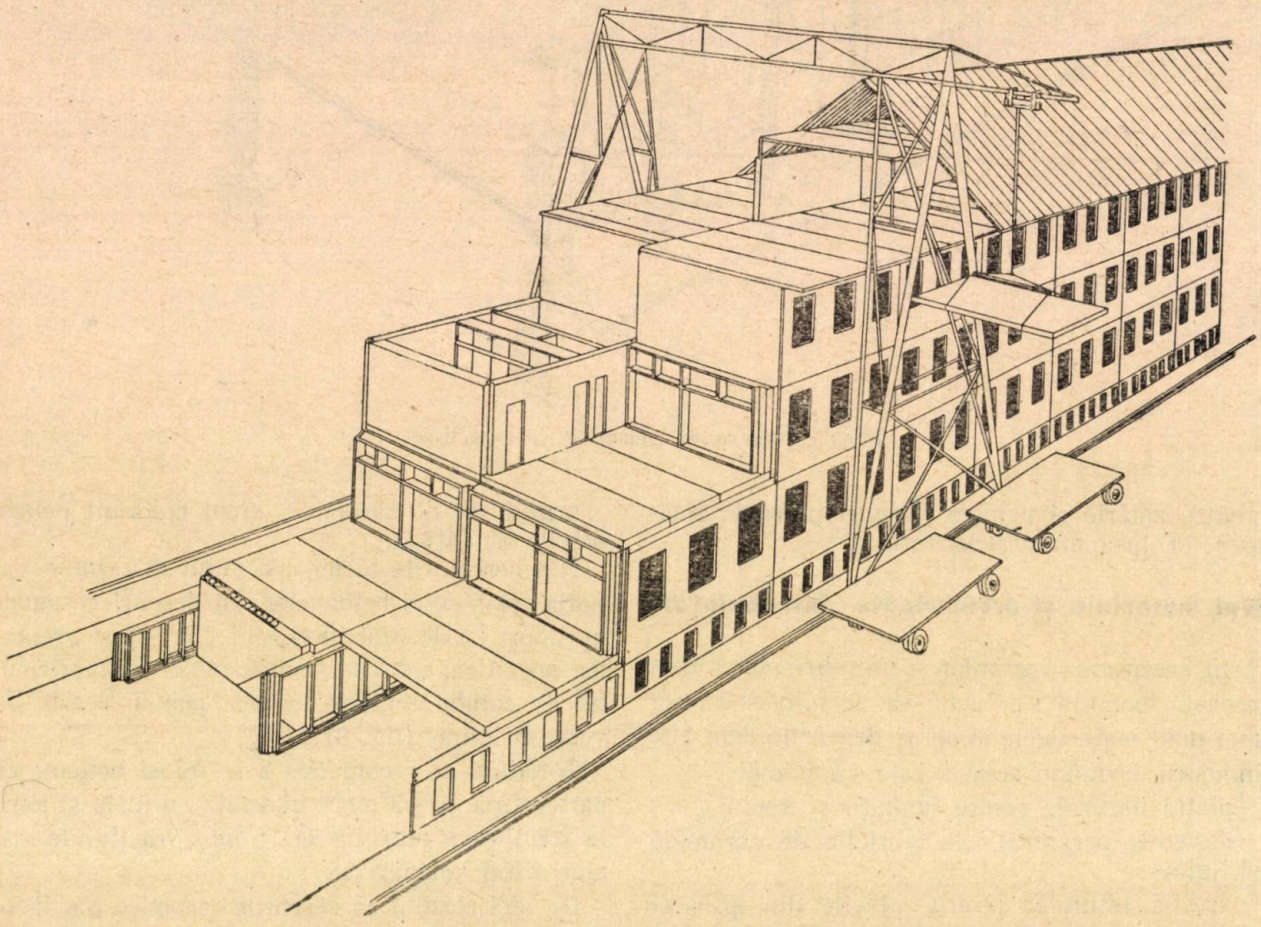


Fig. 7. Macara portal pentru clădiri cu parter şi două etaje.

rezistența necesară pentru sarcinile transmise prin planșeu și pereții și planșeele superioare; rezistența la permeabilitatea termică ($K = \frac{1}{\Lambda}$); capacitatea de izolare fonică și

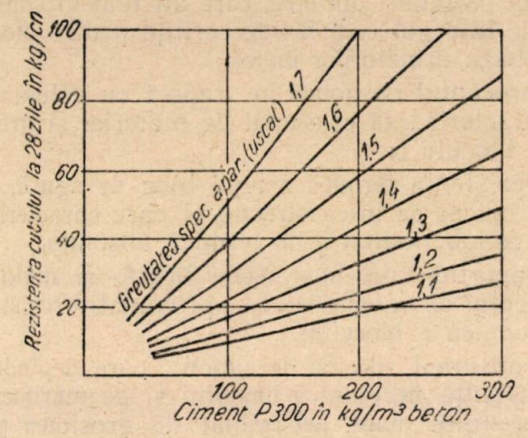


Fig. 8. Rezistența betoanelor din deșeuri ceramice, în funcție de dozaj și greutate specifică aparentă.

capacitatea de izolare hidrofugă și pătrundere a umidității (mai ales la băi, bucătării, etc.).

La clădirile de locuit și social-culturale, cu un număr de 4—6 etaje, tipurile de pereți se aleg, de obicei, în funcție de factorul principal — rezistența la permeabilitate termică, cerințele față de rezistența materialului fiind satisfăcute în majoritatea cazurilor, fără greutăți mari. Grosimea pereților s'a determinat ținând seama de următoarele considerente:

Coeficientul de transmisie a căldurii limită s'a stabilit la K=1,10 ,conform normelor sovietice, pentru regiunile cu temperaturi minime exterioare de —20°.

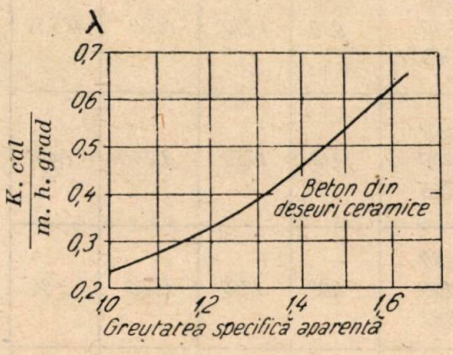


Fig. 9. Variația coeficientului de cond. termică (λ) a betoanelor din deșeuri ceramice, în raport cu greutatea specifică aparentă.

Dată fiind faza de experimentare, nu s'a luat în considerație decât grosimea zidului, fără tencuieli.

Ținând seama de blocurile cu goluri realizate, s'a luat pentru aceste ziduri un coeficient λ =0,51 conform tabelei anexate (I—140—50 Ministerul Construcției Intreprinderilor Industriei Grele U.R.S.S. — 1950).

Tabela

Coeficientul de conductibilitate al blocurilor din beton, γ

Tipuri de blocuri	Coeficienți de conductibilitate termică ai blocurilor (k cal/m³/h/0) în cazul greutății volumetrice a betonului în kg/m³		
	1500	1800	2200
Cu goluri în formă de fantă de tipul „Crestianin“			
a) între	0,37	0,45	0,60
b) jumătate de bloc (în lung)	0,43	0,51	0,71
Cu 3 goluri petrecute			
a) fără umplerea golurilor	0,61	0,69	0,83
b) cu umplerea golurilor cu sgură (λ =0,25) . . .	0,42	0,48	0,63
Cu 3 goluri și diagramă orizontală			
a) bloc pus în lung .	0,61	0,64	0,89
b) bloc pus deacurmezișul . . .	0,54	0,62	0,81
Blocurile pline . . .	0,60	0,75	1,10

In cazul zidurilor pline, se pot utiliza grafice întocmite pentru regiunea respectivă, ca cel din fig. 9, din care, în funcție de greutatea volumetrică a materialelor utilizate, se poate scoate dintr'odată grosimea zidului (întocmit pentru K=1,38, echivalent cu izolarea termică dată de un zid de cărămidă de 37,5 cm grosime).

Pentru blocurile cu goluri se ține seama de curba de variație a indicelui de conductibilitate termică din fig. 12.

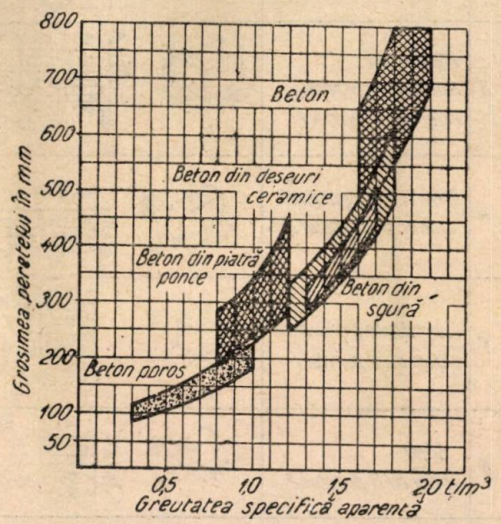


Fig. 10. Determinarea grosimii pereților din betoane de diverse greutăți specifice aparente pentru regiuni cu coeficientul de transmisie a căldurii K=1,37 $\frac{\text{k cal}}{\text{m}^2\text{h}\,^0\text{C}}$.

S'a obținut deci o grosime de zid de 40 cm. (un bloc), cu un coeficient acoperitor

$$K = 1{,}01 < 1{,}10.$$

In viitor, în urma precizării conductibilității termice reale a blocurilor realizate la noi în țară, va fi necesar să se țină seama și de influența pe care o au tencuielile exterioare și interioare, mai ales în cazul în care se asigură un strat de aer, cum este cazul tencuielilor uscate.

Pentru alegerea tipului de bloc, s'a ținut seama de factorii principali determinanți ai producției și folosirii blocurilor;

greutatea optimă de 20—30 kg pentru manevrarea ușoară de către lucrători;

dimensiunile exterioare și forma, impuse de cerințele de așezare, condițiile producției mecanizate și modulul construcției, fiind recomandabil un paralelipiped de 200×200×400 mm.

sortimentul redus de blocuri, ca tipuri și dimensiuni, (în cazul acesta 7 tipuri, tabela de mai jos).

structura blocului (procent de goluri);

materialul și suprafața blocului.

Din cele trei tipuri de blocuri din beton, folosite în mod curent în U.R.S.S. cu 3 goluri pătrunse, cu fante, tip „Crestianin" cu trei goluri cu o diagramă (fig. 11) — s'a ales tipul „Crestianin", ținând seama de studiile dela TNIPS, VNIOMS, făcute asupra a 10 tipuri de blocuri, etc. pentru găsirea formei golurilor și a procentului de goluri din bloc, care au luat în considerație întregul complex de cerințe pentru blocuri, pe baza următorilor indici:

procentul de goluri în raport cu volumul — (caracterizează consumul de material și greutatea blocului);

rezistența termică a unui bloc de sgură, așezat culcat ca în construcție și care caracterizează conductibilitatea lui termică absolută.

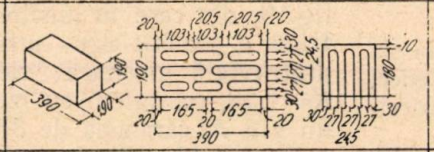
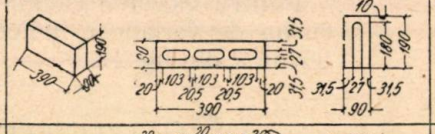
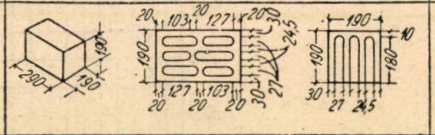
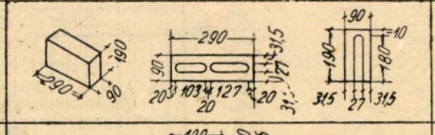
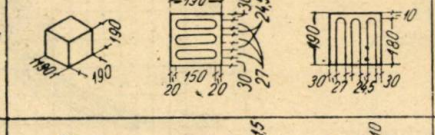
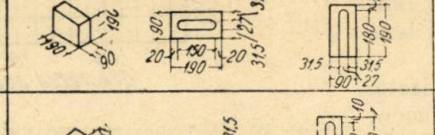
raportul între suprafețele brutto și netto ale blocului ce caracterizează aproximativ rezistența mecanică a blocului;

consumul specific de ciment, care depinde de rezistența necesară a blocului și de mărimea agregatului mare, determinat de grosimea pereților blocului;

rezistența termică a blocului raportată la grosimea lui;

rezistența termică raportată la consumul de ciment.

Aceste studii au arătat, după cum rezultă și

Nr. crt.	Denumirea și destinația blocului	Forma, dimensiuni mm	Indici: Volum dm³; Goluri %; Volum net dm³;	Greutatea blocului kg/buc.	Greutatea volumetrică a betonului	Greutatea volumetrică a zidăriei	Procentul întrebuințat în zid. Volume
1	Intreg Fundație, soclu, pereți exteriori și interiori		14,00 23,00 10,78	18	1750	1350	68 %
2	Jumătate longitudinală fundație, soclu, pereți portanți și despărțitori, placaj		6,70 19,00 5,43	9,50	1750	1420	18,5 %
3	Treisferturi fundație, soclu, pereți exteriori și interiori		10,50 29,00 7,46	13,10	1750	1240	6,4 %
4	Treisfert. longitudinal Idem ca la punctul 2		4,90 21,00 3,87	6,80	1750	1380	3 %
5	Jumătate transversal Idem ca la punctul 1		6,90 30,00 4,83	8,47	1750	1225	2,2 %
6	Sfert Idem ca la punctul 2		3,30 20,00 2,64	4,62	1750	1400	1,0 %
7	Optime Idem ca la punctul 2		1,50 14,00 1,29	2,26	1750	1500	0,9 %

din fig. 14, avantajele blocurilor cu goluri de aer înguste, sub formă de fantă, şi anume: 3 goluri de câte 2,5 cm grosime într'un bloc de 19 cm lăţime, cu grosimea pereţilor de 2,5 cm, care este cel mai eficient, din punct de vedere termotehnic, din cauza formei sale. Eficienţa termotehnică depinde, în mare măsură, de influenţa golurilor de aer şi, într'o mică măsură, de însuşirile betonului, adică de greutatea specifică aparentă a materialelor asupra proprietăţilor termotehnice ale blocurilor.

Blocurile au fost executate în matriţă metalică pe funduri de lemn, cu o vibropresă Kowo, adică prin vibrare şi presare simultană, deşi aceasta nu e recomandabil la betonul din deşeuri ceramice, care se sparg uşor sub presare (fig. 12), conform procesului tehnologic inidicat în fig. 14. Reţeta de fabricaţie a fost:

deşeuri ceramice (3—15 mm) (preferabil de concasat în concasor de ciocane)	65%
nisip de carieră (0—3 mm)	35%
ciment sgură sulfatată	270 kg/m³

raportul $\frac{a}{c} = 0{,}52$, determinat de procesul de fabricaţie al presei Kowo.

Cu această reţetă s'a obţinut marca bloc 50 kg/cm² faţă de 25 kg/cm cerut de I—140—50 pentru construcţie cu parter şi etaj şi 4 kg/cm² pentru mortar, ceea ce a fost un avantaj pentru transport.

Marca blocului cu 20—30% goluri este de obicei 50—60% din marca betonului din care se confecţionează.

Cu o formaţie de lucru de 11 muncitori necalificaţi şi 1 muncitor calificat, se poate produce 500—600 blocuri întregi în 10 ore, ceea ce revine la 25 oameni zile pentru 1000 blocuri, pentru o instalaţie simplă de şantier.

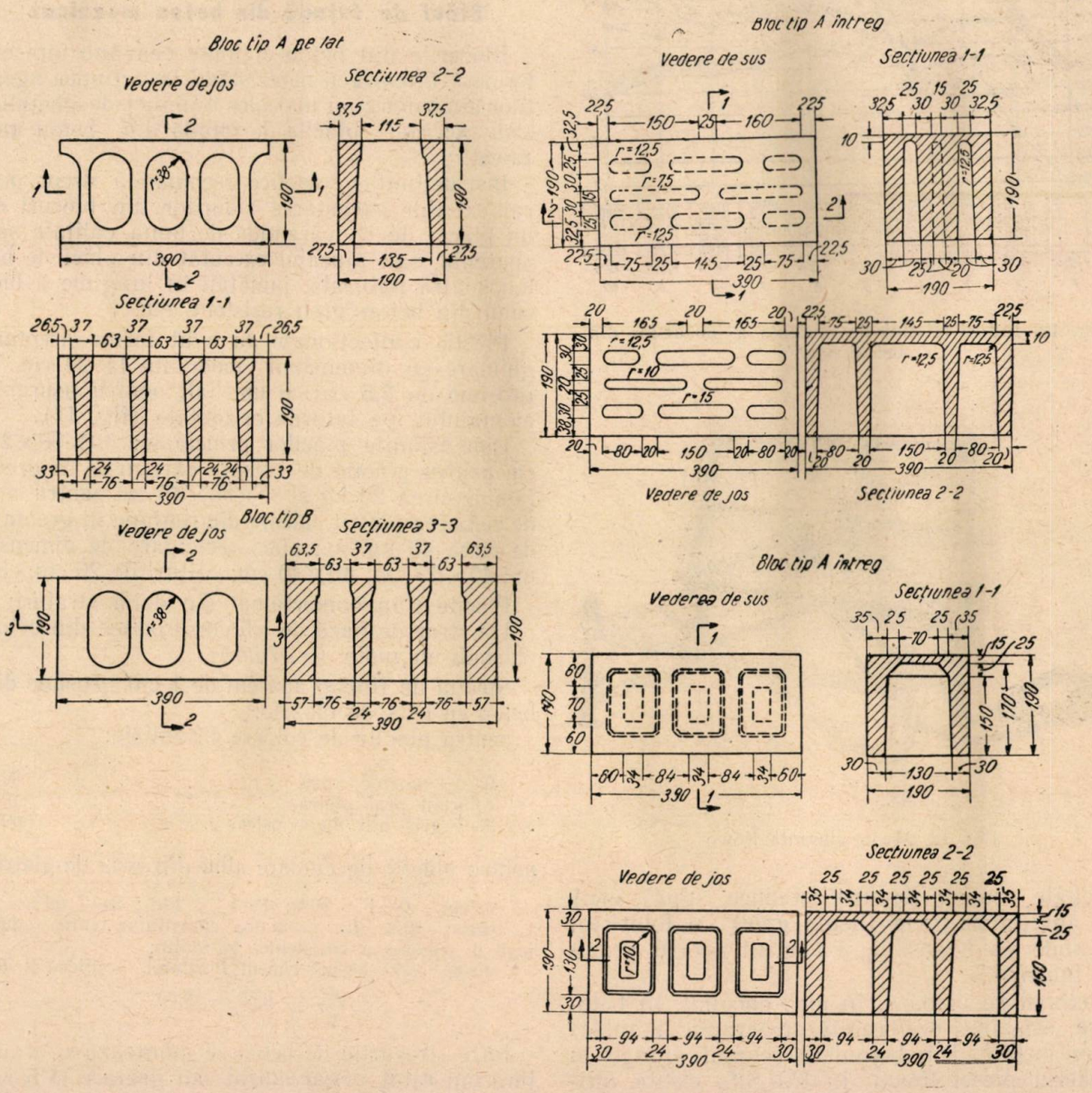


Fig. 11. Tipuri de blocuri folosite în mod curent în U.R.S.S.

In locul preselor Kowo se pot folosi şi simple mese vibratoare de dimensiuni reduse, (eventual 0,75×1,50 m), care cu ajutorul tiparelor metalice, pot produce circa 250—300 blocuri pe schimb. In acest caz însă, trebue să se admită o altă formă a blocului — eventual cu 3 găuri şi cu diafragmă, deoarece, confecţionarea blocurilor tip „Crestianin" la masa vibrantă nu este încă posibilă. Ca agregate se recomandă folosirea de

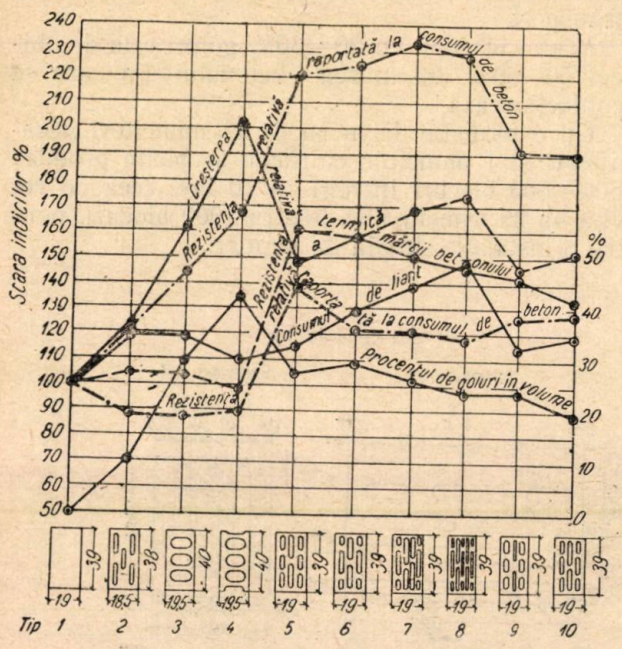


Fig. 12. Indicii relativi de eficienţă a blocurilor din beton uşor

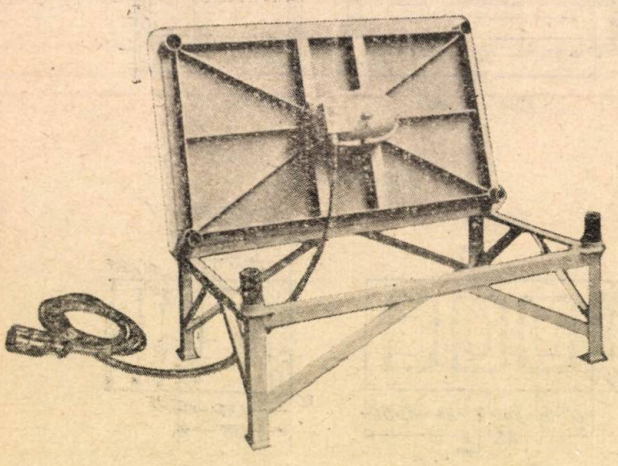


Fig. 13. Masa vibrantă Kowo

agregate uşoare(deşeuri ceramice, sgură, etc.) sau agregatele grele (beton greu) cu folosirea, ori unde va fi posibil, a aburirii pentru grăbirea întăririi.

Betonul se prepară, în mod obişnuit, în betonieră, este însă preferabilă prepararea în malaxoare forţate. Din betonieră betonul ajunge în bunkerul piesei Kowo. In U.R.S.S. există ultimele tipuri de prese pentru blocuri, mecanizate şi aumatizate, din care face parte şi malaxorul forţat, cu o capacitate de producţie de 5000 blocuri pe schimb.

Prin manipularea presei cu aer comprimat, betonul curge într'un sertăraş, care-l aduce deasupra matriţei, pe care o umple. In acelaşi timp, cele două vibratoare laterale îndeasă betonul în matriţă, apoi cu ajutorul unui ciocan de forma matriţei, declanşat tot cu aer comprimat, blocul este presat pe fundul de lemn pus dedesupt. Apoi, fundul este coborît şi transportat de un muncitor. Se pune un alt fund şi operaţia reîncepe.

După 24 de ore, blocurile sunt ridicate de pe fundul de lemn şi sunt stivuite. In mod obişnuit, ele se aburesc.

Apoi blocurile sunt stropite timp de 8—10 zile de două ori pe zi pentru a pierde apa de hidratare. Când nu sunt aburite, pot rezista la transport după 2—3 săptămâni dela fabricaţie.

Plăci de faţadă din beton mozaicat

Blocurile din beton obţinute neavând faţa exterioară finisată şi nerezistând la acţiunea agenţilor atmosferici şi mai ales a îngheţ-desgheţului, s'au executat plăcile de faţadă din beton mozaicat.

Instrucţiunile sovietice recomandă drept placaj exterior executarea zidurilor din blocuri cu un placaj de ½ cărămidă de bună calitate sau aparentă, sau placajul executat din plăci de beton, piatră naturală, jumătăţi în lungime a blocului din beton greu rezistent, etc.

Plăcile confecţionate au avut forme dreptunghiulare cu dimensiuni modulate la 20 cm. şi grosime de 2,5 cm cu un falţ pentru uşurarea montajului, pe laturile orizontale (fig. 14).

Dimensiunile plăcilor principale: 40×80×2,5 cm pentru plăcile de coloare cărămizie în greutate de circa 20 kg şi 80×80×45 cm pentru cele de culoarea pietrii calcare din regiune în greutate de circa 40 kg/bc.; plăci secundare de dimensiuni 40×60 cm, 40×40 cm; colţuri de 20 cm, etc.

Plăcile s'au confecţionat din două straturi:

Un strat de bază de 1,5 cm grosime din beton obişnuit cu nisip (0—7mm);

Stratul de finisaj aparent de 1 cm grosime din beton cu gris de mozaic:

pentru plăcile de coloare cărămizie:

0—3 mozaic roşu	30%
colorant praf piatră	10%
3—7 griş alb piatră-calcar	60%

pentru plăcile de culoare albă din gris de piatră:

calcar... 0—1 20%; 1—3 20%; 3—7 60%
ocru... 10% din greutatea cimentului, care aduce însă o scădere a rezistenţei betonului;
dosaj... 350 kg/m³ ciment Portland — Fieni P 400

$$\frac{a}{c} = 0{,}65 - 0{,}70$$

Intre straturile de beton se montează o armătură din rabiţ negalvanizat sau grătare Ø 5 cm la 35 cm; pe linia mediană orizontală s'au lă-

sat mustăţi Ø 3 mm. lungi de 30 cm, pentru ancorarea plăcilor în zidărie.

Fabricarea s'a făcut după procesul tehnologic din fig. 16 folosind tipare din lemn, care la

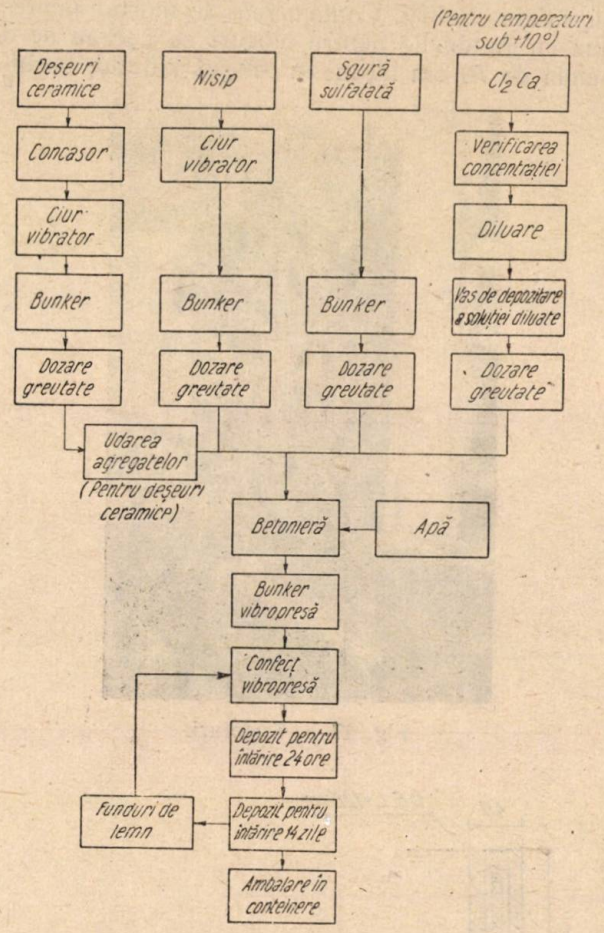


Fig. 14. Procesul tehnologic pentru fabricarea blocurilor din beton.

20—25 întrebuinţări au început să se deformeze. Se recomandă folosirea tiparelor metalice.

S'a folosit o echipă din 13 muncitori necalificaţi şi 1 muncitor calificat care produceau 60-70

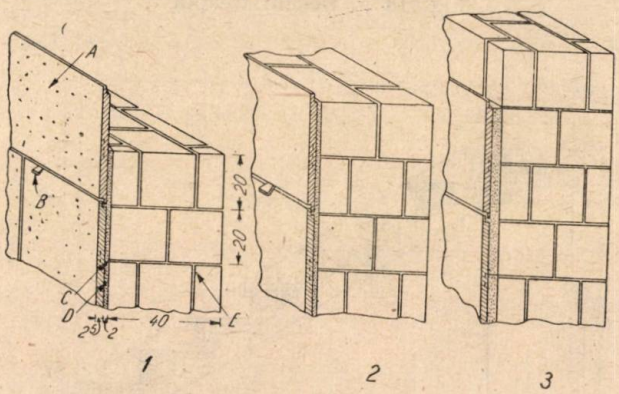


Fig. 15. Plăci de faţadă din beton mozaicat. Fazele de zidărie a placajului de beton:
A — placaj de beton; *B* — până de lemn; *C* — sârmă Ø 3 mm; *D* — mortar de ciment M 400 cu Cl_2Ca) 2%; *E* — mortar de var cu adaus de ciment M 400 şi Cl_2Ca

plăci, adică 0,4 oameni zile pe m² placă, faţă de 0,25 oameni-zile/m² placă indicată de literatura sovietică, însă pentru o producţie în serie.

Ordinea de succesiune a operaţiunilor este următoarea: după ungerea tiparelor se toarnă primul strat de mozaic de 1 cm şi se vibrează; se aşează plasa de armătură, se pun mustăţile şi se toarnă al 2-lea strat beton, vibrându-se. Se decofrează la 24 ore şi apoi plăcile se ţin în termobazine câteva zile, după care se freacă cu peria de sârmă. Plăcile obţinute au corespuns calităţii ca formă şi dimensiune şi au avut o rezistenţă la 28 zile de 150 kg/cm² rezistenţa cerută.

Absorbţia de apă, prescrisă pentru betoane cu agregate până la 7 mm max=16%, a fost depăşită, realizându-se 13,30% şi 11,2% pentru cele două tipuri de plăci.

Permeabilitatea şi gelivitatea au fost realizate. Intr'adevăr plăcile au rezistat la încercările de permebilitate până la 8 at şi la gelivitate, după 50 cicluri, cât se prescrie, nu au prezentat defecte.

Transportul s'a făcut în lăzi de circa 220 kg. fiecare, cu câte 20—10 plăci, umplute cu talaj pentru a evita spargerile. S'a putut constata că folosirea placajului de faţadă este o soluţie frumoasă din punct de vedere arhitectonic, scumpă însă pentru locuinţele muncitoreşti şi acceptabilă pentru construcţiile importante social-culturale.

Elemente ornamentale: se fabrică ancadramente pentru ferestre şi uşi, traforuri pentru dependinţe, cornişe, copertine (fig. 4 şi fig. 17).

Formele şi dimensiunile elementelor ornamentale sunt variate, ajungând însă la greutatea maximă 300 kg. Reţeta de fabricaţie este: din mozaic cu granulometria curbă *D* pentru nisip şi 320 ciment kg/m³. Turnarea s'a făcut în tipare de lemn fără vibrare, cu raport $\frac{a}{c} = 0{,}7+0{,}8$. Aceste elemente ornamentale s'au montat la faţa locului, cu macaraua portal şi fiind dintr'o bucată au suferit mici deteriorări la colţuri, cu toate că a ufost armate cu fier Ø=4 mm (fig. 17).

Scări: vanguri şi trepte. Tot din mozaic curat s'au executat, în tipare de lemn duble (2 bucăţi trepte cu un tipar), pentru scări, în acelaşi mod şi cu aceeaşi reţetă ca mai sus, dar vibrate pe masa vibrantă: trepte, contra-trepte şi vanguri (fig. 18).

Coşuri din beton, căptuşite cu olane. Coşurile s'au executat din elemente grele de circa 200 kg, în lungime de circa 1,42 m, cu olane în interior (fig. 19 turnate în tipare de lemn, armate cu 4Ø4 în lungime şi etrieri Ø = la 20 cm, cu un dozaj de 200 kg. ciment/m³.

După montarea coşurilor, se trece armătura prin şanţurile verticale şi se betonează.

Turnarea coşurilor s'a făcut după aşezarea olanelor pe un corp tronconic de lemn introdus prin gaura dela capetele tiparului coşului, cu un diametru mai mic cu 1 cm decât diametrul coşului.

După ½—1 oră dela turnare, corpul tronconic a fost scos afară pentru a nu se întări în beton.

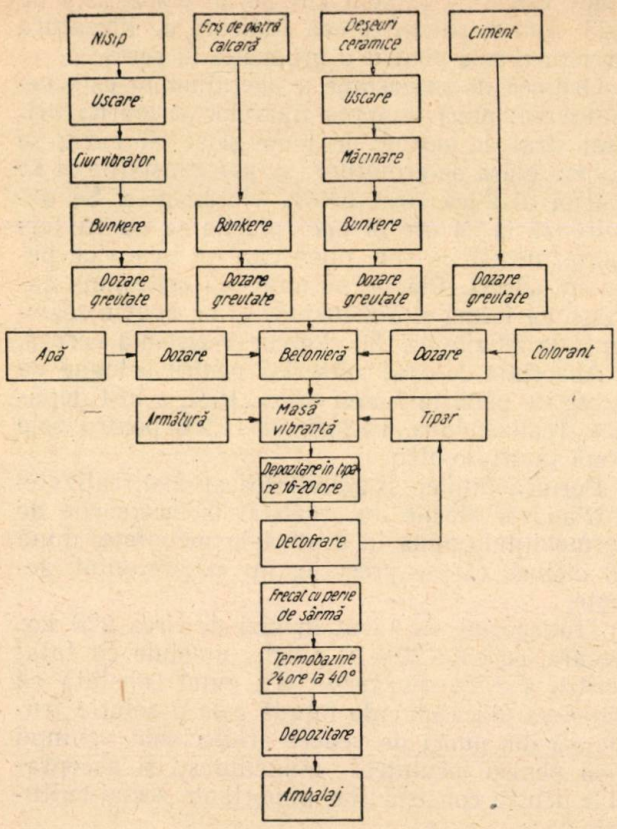


Fig. 16. Procesul tehnologic pentru fabricarea plăcilor de faţadă din beton mozaicat.

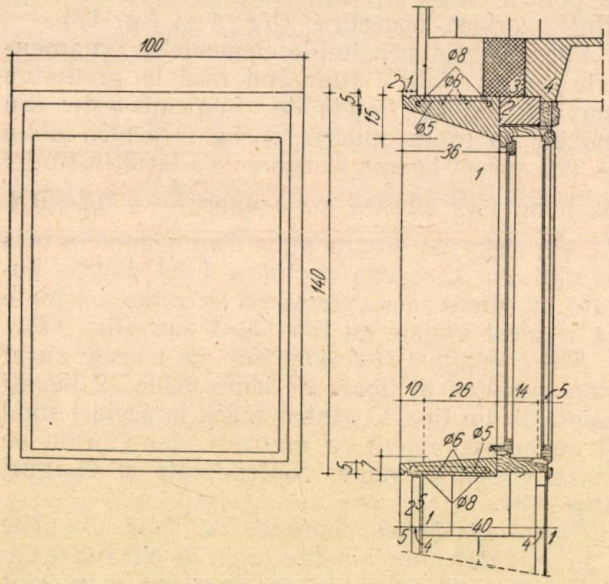


Fig. 17 a. Ancadrament pentru fereastră:
1— ancadrament de beton prefabricat; *2*— boiandrug prefabricat; *3*— centura de beton turnat; *4*— cheson prefabricat; 5— placaj de faţadă prefabricat.

Nu se recomandă coşuri din beton, necăptuşite cu olane.

Executarea zidăriei din blocuri la zidul longitudinal interior

Blocurile s'au manipulat pe şantiere în conteinere, transportate cu căruciorul Malţev. Conteinerele erau ridicate cu macaraua portal şi depuse pe schela interioară de lucru-rame tip Maximenco, de unde se transportau la locul de lucru cu cărucioare Malţev. Mortarul se transporta în conteinere de mortar tot cu cărucioare Malţev. Schela interioară realiza o platformă pe toată suprafaţa clădirii. Conteinerele de mortar împreună cu fundurile pentru blocuri se aşezau pe o bandă de 70 cm lăţime în lungul zidului, lăsân-

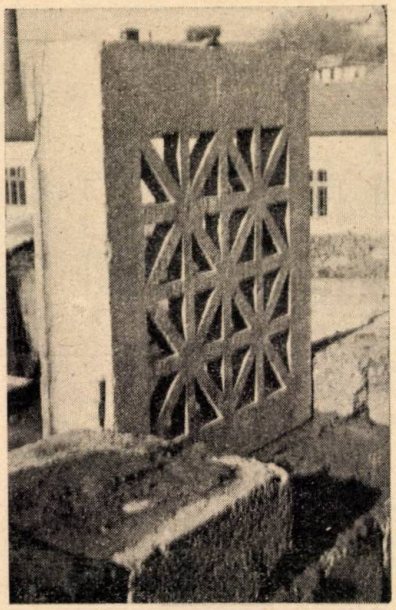


Fig. 17 b Traforuri.

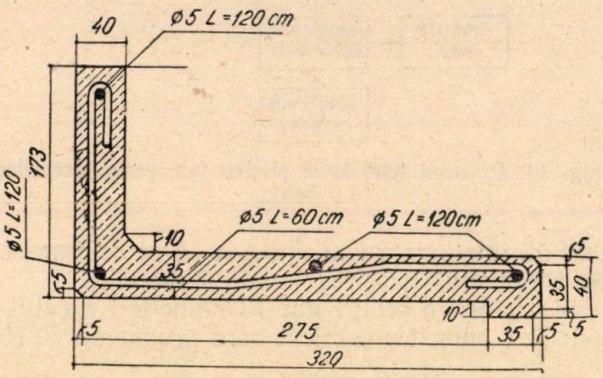


Fig. 18 a. Detalii: treapta.

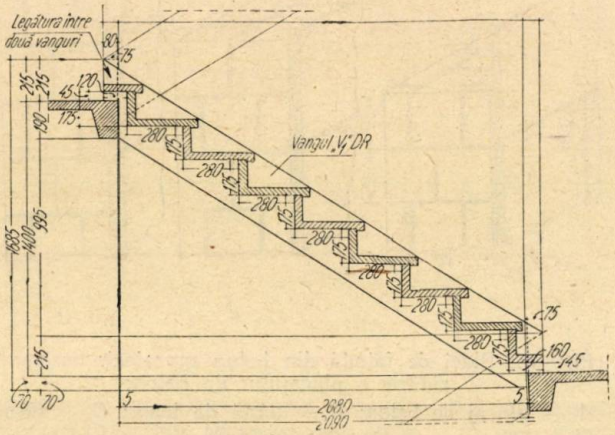


Fig. 18 b. Detalii: vanguri şi scară.

du-se lângă zid, pentru zidari, o bandă de circa 60 cm.

S'a lucrat, cu două echipe, dela capetele zidului spre mijlocul său, Echipa era formată dintr'un zidar şi doi auxiliari care lucrau astfel: primul auxiliar lua blocurile şi le aşeza cu diafragma în sus pe stratul de mortar gata întins, iar zidarul aşeza definitiv blocul. Al doilea auxiliar întindea mortar pentru blocul următor.

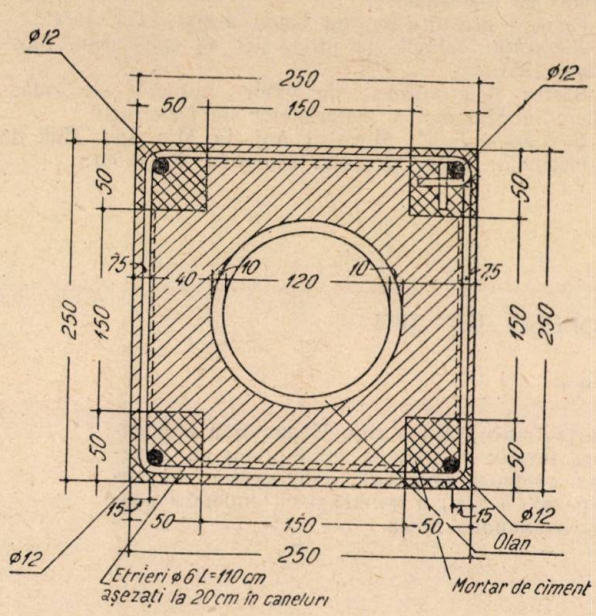


Fig. 19 a. Coş prefabricat. Secţiune longitudinală.

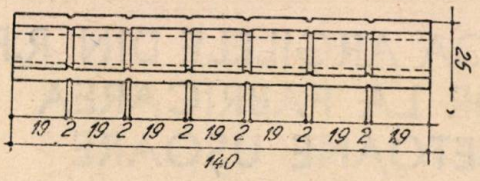


Fig. 19 b. Coş prefabricat. Secţiune transversală.

Schelele de lucru se schimbă din patru in patru rânduri de blocuri, adică la 80 cm. iar la locul de lucru se pregătesc cantităţile necesare din fiecare dimensiune de bloc pentru executarea pe întreg frontul de lucru al celor patru rânduri de zidărie (fig. 19).

Mortarul întrebuinţat avea reţeta: 1 m³ nisip, 170 kg. ciment metalurgic, 0,125 m³ var. Norma de execuţie a fost de 14,5 h transformat pentru metru cub.

Ezecutarea zidăriei din blocuri şi a placajului de faţadă

Organizarea locului de lucru se face pentru executarea zidăriei, concomitent cu placajul. Mortarul pentru umplerea rostului vertical dintre plăci şi zidărie cu dozajul 400 kg ciment la m³ nisip, se aducea în conteinere speciale.

Echipa de lucru se compune din doi zidari cat. VII şi trei ajutori şi lucrează astfel: zidarul-monteur al plăcilor de faţadă, împreună cu ajutorul său, fixează placa în poziţia definitivă cu ajutorul mustăţilor plăcii, care se introduc în găuri făcute în diafragma blocului. Primul ajutor întinde în urmă mortarul de ciment între plăci şi zidărie şi mortarul de ciment cu var pe rostul vertical şi orizontal al zidăriei. Al treilea ajutor aşează provizoriu blocurile de zid, care sunt montate în poziţia definitivă de zidarul al doilea, care umple şi rosturile verticale transversale ale zidăriei.

Au fost necesare 25,4 ore transformate, pentru executarea zidăriei, inclusiv placajul.

După cum s'a arătat, în afară de prefabrica-

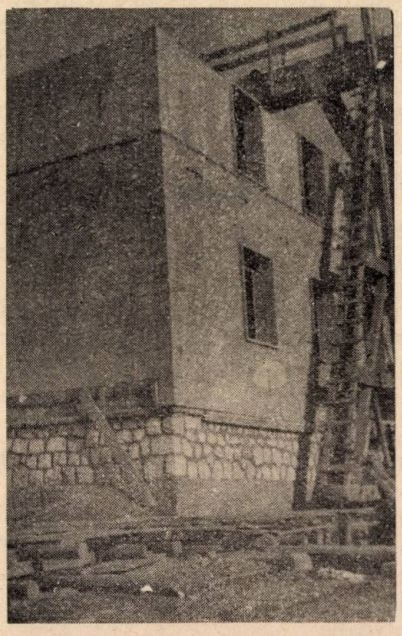


Fig. 20. Zidărie din blocuri

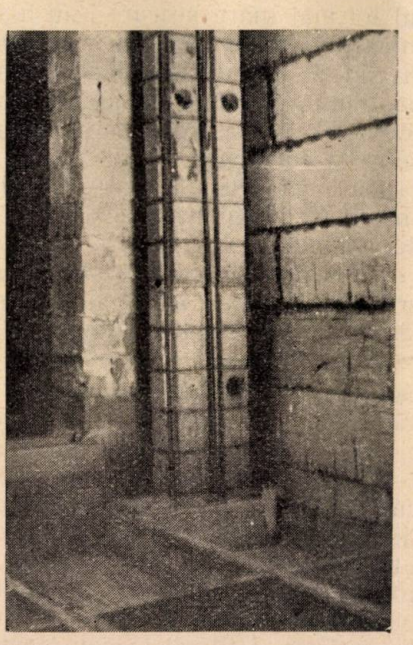


Fig. 21 Detaliu de montaj plăci faţadă.

tele a căror confecționare a fost descrisă mai sus, s'au mai folosit și alte prefabricate, care însă nu sunt descrise în prezentul articol, ele fiind tratate în numerele precedente: Revista Construcții 5 și 7 (1951) și „Industria Construcțiilor și a Materialelor de Construcții, 1-2 (1952).

Bibliografie

Serențis A. A.: Casă de locuit din blocuri din beton de sgură Moscova, 1950.

Instrucțiuni pentru folosirea blocurilor din beton (1—140—50) a Ministerului Construcțiilor de Intreprinderi pentru Industria Grea — Moscova 1950.

GOST (4027 — 4334) — 48 — Blocuri din beton obișnuit „Condiții tehnice și dimensiuni".

Norme (134 — 135 — 136) — 50 — Blocuri din beton cu trei goluri pătrunse, tip „Crestianin" și cu trei goluri cu diafragmă.

Planșee prefabricate din beton armat I.C.I. 1951.

Biziuchin: Tehnologia producției de construcții. Moscova, 1951.

Starea și problemele de viitor apropiat ale industriei din Moscova a materialelor de construcții.

Sadovschi F. F., Ministru Adj. la Min. Ind. Mat. de Construcții: Gosp. Orașului Moscova, 8 (1950).

★

ЖИЛЫЕ ДОМА ИЗ СБОРНЫХ ДЕТАЛЕЙ

Резюме

Описывается опыт строительства двухэтажного дома в гор. Чернавода спроектированного целиком из сборных деталей, Даны детали из мелких шлакоблоков, перекрытий из лоткового ж. б. настила, лестниц из сборных ступеней, плит сухой штукатурки, перегородок из гипсовых плит „Дифферент", и.т.д., и излагаются способы возведения этого экспериментального дома

★

MATERIALE DE CONSTRUCȚII

POSIBILITATEA DE A VALORIFICA ARGILELE DIN R.P.R. IN VEDEREA FOLOSIRII LOR LA FABRICAREA AGREGATELOR PENTRU BETOANE UȘOARE

CHIM. **STELA RĂDULESCU** ȘI ING. **BERCOVICI SCHNEIER**

Avântul tot mai mare pe care l-au luat multiplele și mărețele construcții din țara noastră începute în cadrul planurilor de Stat din ultimii ani și care iau o extindere uriașă în primul nostru plan cincinal, ridică probleme noi în industria materialelor de construcție.

Aceste noi construcții având scopuri variate ca: locuințe pentru muncitori, săli de sport și spectacole, spitale, școli, fabrici și uzine, etc., pentru a satisface din plin cerințele cele mai moderne, cer utilizarea unor materiale cât mai bune și care să corespundă cât mai bine atât din punct de vedere constructiv cât și al utilizării lor.

In acest sens, de un neprețuit ajutor ne sunt datele practice și experiențele tehnicei celei mai înaintate, tehnica sovietică, care ne îndrumează continuu in rezolvarea celor mai diferite probleme, ridicate de exigențele constructive moderne.

Una dintre aceste probleme este aceea a betoanelor ușoare.

Betonul ușor trebue să devină un material de bază în viitoarele construcții, datorită proprietăților sale speciale. Utilizat în construcții nu de multă vreme, betonul ușor prezintă, față de betonul obișnuit, avantajul că are o greutate volumetrică mică, astfel că prin introducerea lui se obțin economii la intrebuințarea oțelului pentru cadre și în dimensionarea fundațiilor. El trebue să realizeze o bună izolație termică și fonică, să opună rezistență satisfăcătoare la acțiunile fizico-mecanice la care este supus în mod obișnuit un beton în cadrul diferitelor construcții, iar ca o condiție esențială să aibă un preț de cost cât mai redus. In general, prețul de cost al betonului ușor este mai ridicat decât al betonului obișnuit din cauza costului mai mare ale agregatelor ușoare, a cerințelor mai mari de ciment, a necesității unei turnări mai atente, însă această diferență de preț este compensată de calitățile sale speciale.

Betoanele ușoare se pot obține prin mai multe căi ce se pot rezuma la următoarele:

a) betonul în care se introduc la preparare substanțe chimice ce degajă gaze, datorită unor reacții chimice ce se produc (apă oxigenată, praf de aluminiu, etc.), în care caz betonul se numește „beton gazos";

b) betonul în care se introduce la preparare

un agent spumant (săpun de colofoniu, săpunuri naftenice, saponină), care la amestecarea masei produce o spumă abundentă ce se include în beton, formând goluri închise. Acest beton poartă denumirea de „beton spumos" sau „beton spongios";

c) betonul preparat din agregate ușoare cu ciment. Aceste agregate ușoare pot fi sau naturale ca: piatră ponce, scorii, diatomite, cenușe și tufuri vulcanice; sau artificiale ca produse obținute prin expandarea (umflarea) la temperatură ridicată a argilei, pământului aluminos, ardeziei, diatomitei, perlitei, obsidianei și vermiculitei, produsele obținute prin expandarea sgurei de cuptor înalt în procese speciale de răcire, precum și produsele obținute din unele cenușe industriale.

Dintre aceste procedee de obținere a betonului ușor, cel mai convenabil este cel cu agregate ușoare. In acest caz se lucrează identic ca la prepararea betonului obișnuit, fără a se lua precauțiuni speciale sau a se recurge la adausuri de compuși chimici degajatori de gaze sau spumanți, care necesită rețete și condiții speciale de lucru și care pot da în unele cazuri produse diferite de cele propuse.

In alegerea agregatului ușor pentru betoane, acolo unde nu se găsesc agregate naturale, se preferă cel din argilă expandată, având o calitate superioară celorlalte, datorită faptului că se obține, sub forma unui pietriș de diferite dimensiuni, dela nisip până la orice dimensiune mare, propusă pentru fabricare. Acest pietriș are în interior o structură fin celulară, acoperită la suprafață de o coaje rezistentă vitrifiată. Are o rezistență mecanică mare ce este mult superioară sgurei expandate.

In Uniunea Sovietică se fabrică agregate ușoare, foarte bune pentru beton armat (posedând greutate mică și rezistență mare), cunoscută sub numele de Keramzit, Gravelit precum și alte materiale expandate prin arderea specială a argilelor pentru cărămizi sau a rocilor argiloase parțial șistoase.

Keramzitul se prepară prin ardere în cuptorul tunel, obținându-se blocuri mari din care, prin concasare, se capătă un pietriș mai mare și nisip.

La prepararea în cuptoare rotative se obține Gravelitul, un pietriș poros, sub formă de granule netede, rotunde sau ovale. Gravelitul comportă o granulare a materialului înainte de ardere.

Aceste materiale se obțin prin ardere la o temperatură cuprinsă între 1100—1200°C, ardere ce trebue condusă rapid, astfel ca toată operațiunea de încălzire până la temperatură optimă de lucru, precum și răcirea materialului să dureze circa 3 ore. Greutatea volumetrică a produselor este cuprinsă între 450 și 700 kg/m³, având o rezistență la compresiune ce crește cu greutatea volumetrică și care trece de 100 kg/cm². Se obțin betoane și betoane armate cu rezistență până la 250 kg/cm². Materialul are absorbție mică de apă, datorită porilor închiși.

Teoria expandării

Formarea bulelor de gaz și expandarea în procesul de ardere a argilei se produc datorită degajării gazelor în interiorul granulei, în momentul vitrifierii. Această formare a gazelor în interior la temperatură ridicată este condiționată de disocierea precum și de reacția de combinare a unei serii de amestecuri (Fe_2O_3, $CaSO_4$, $CaCo_3$, etc.). care sunt conținute permanent în argile în diferite proporții. Se produc următoarele reacții:

I. *Reacții de disociere* (mai importante) :

$2Fe_2O_3 \rightarrow 4FeO + O_2$ la temperatură de 1150-1250°
$CaCo_3 \rightarrow CaO + Co_2$ „ „ „ 850- 920°
$2CaSo_4 \rightarrow 2CaO + 2SO_2 + O_2$ (descompunere slabă până la 1100°, aproape totală între 1300 și 1370° C).

II. *Reacții de combinare:*

$2Fe_2O_3 + 2SiO_2 \rightarrow 2FeO \cdot SiO_2 + O_2$ la aprox. 1100° C.
$Fe_2O_3 + C \rightarrow 2FeO + CO$ „ „ 1100° C.

In ambele serii de reacții se produce o reducere, astfel că mediul reducător al cuptorului înlesnește expandarea granulelor. Este indicat deci a se lucra într'o atmosferă slab reducătoare, în cuptorul rotativ.

In condițiile de ardere mai sus arătate, oxidul feric din argilă trece în oxid feros, care reacționează repede și ușor cu silicea, dând un compus ușor fuzibil Faialit $2FeO \cdot SiO_2$ ($Fe_2 SiO_4$) cu temperatura de topire aproximativ 1100° C.

La o creștere rapidă a temperaturii, reacțiile arătate mai sus pot avea loc în același timp, adică să se producă în materialul ce se vitrifică, cu porii închiși și cu masa ușor înmuiată, astfel că degajările de gaze produc o serie de tensiuni în masa înmuiată, provocând umflarea masei și formând în interiorul ei o structură celulară.

La o încălzire și răcire înceată, toate reacțiile mai sus amintite se produc consecutiv, iar gazele degajate au posibilitatea să deschidă pori în masă pe unde să se evacueze încă înainte de vitrifiere, astfel că nu se mai produce expandarea.

Argila utilizată trebue să fie cât mai compactă (argilă șistoasă), ușor vitrifiabilă. Degresarea argilei face să nu se mai producă umflarea, înlesnind evacuarea gazelor din interiorul ei.

Alegerea materiei prime

Din cele arătat mai sus se vede că conținutul de oxid feric înlesnește umflarea masei, totuși în alegerea materiei prime nu ne putem bizui numai pe compoziția chimică dată de analiză. Materialul trebue ales pe bază de încercare dacă prezintă sau nu fenomenul de expandare, indiferent de compoziția chimică, care poate fi uneori corectată prin adaos de oxid feric. Pentru susținerea acestui punct de vedere, dăm mai jos un exemplu, prezentând analiza chimică a trei straturi diferite din zăcământul utilizat în încercări, din care primul și

al treilea strat, cu toate că au o compoziție destul de diferită, în ce privește conținutul de oxid feric prezintă ambele în mod vizibil fenomenul de expandare, pe când stratul al II-lea având o compoziție intermediară celor două, nu prezintă acest fenomen.

Tabela 1

Compoziția chimică medie a argilelor din stratele I, II, și III

Compoziția stratului	Strat I	Strat II	Strat III
Pierderi la calcinare .	6,78%	4,22%	8,52%
SiO_2	63,51	72,97	66,26
Al_2O_3	12,66	11,72	13,83
Fe_2O_3	6,34	5,07	4,22
TiO_2	0,84	0,51	0,32
CaO	1,66	1,16	1,77
MgO	1,93	2,02	1,86
Mn_3O_4	0,15	urme	—
SO_3	0,34	0,10	
Total . . .	97,21%	97,77%	97,83%

Deci, în practică, se poate lucra cu argile care nu este necesar a fi analizate, însă a căror posibilitate de sintetizare ca agregat ușor, se poate constata prin încercările efectuate înainte de instalarea fabricii.

Lucrările efectuate în scopul valorificării argilelor din R. P. R. pentru fabricarea argilelor expandate

Pornind dela considerentele rezumate mai sus, problema obținerii de agregate ușoare din argilă expandată, a fost luată de noi în cercetare.

Prima latură a problemei de o importanță imediată a fost de a se găsi la noi în țară zăcăminte de argilă ce prezintă la ardere fenomenul de expandare. Aceste zăcăminte urmează a fi studiate și a se realiza produsul propus, stabilindu-se condițiile optime și metodele practice de lucru în vederea încetățenirii și la noi a unei industrii a acestui nou produs. Urmează apoi să i se stabilească caracteristicele și calitățile sale, comparându-le cu produsele similare utilizate actualmente în mod curent în construcție.

S'au făcut încercări asupra argilelor dintr'un mare număr de zăcăminte și până în prezent s'au găsit două zăcăminte care pot să furnizeze în cantități exploatabile argile expandate. Incercările s'au efectuat asupra diferitelor straturi dintr'un anumit număr de sondaje, precum și asupra amestecurilor ponderate ale sondajelor respective.

S'a procedat astfel: Cantitățile de argile extrase din straturile fiecărui sondaj au fost expediate la institutul nostru. Cu aceste probe s'a lucrat separat, fiind uscate, apoi măcinate în moara cu bile, până la o finețe de trecere circa 85 — 90% pe sita de 900 ochiuri, cm². Praful de argilă obținut s'a granulat ca atare precum și ca amestecuri ponderate pe sondaje. S'a obținut, granule sistem clinker, într'o betonieră în care s'a introdus praful de argilă uscată. In timpul rotirii se stropește în interior un jet subțire de apă care provoacă aglomerarea materialului în granule. Granulele obținute au fost apoi uscate și s'a îndepărtat praful rămas neaglomerat, printr'o sită cu diametrul ochiului de 1 mm. In urmă, granulele au fost trecute într'un cuptor rotativ de clinkerizare, mic (lung. 3 m și diametru 0,2 m). In prealabil s'a presărat pe granule praf de alumină sau o argilă refractară pentru a se evita aglomerarea granulelor sinterizate în cuptor precum și lipirea lor pe pereții cuptorului.

Durata de ardere în cuptorul mai sus amintit a fost de circa 30 minute, la o temperatură de 1120 — 1160°C. Incălzirea s'a făcut cu gaz metan. Este de presupus că la arderea într'un cuptor industrial unde durata de ardere ar fi de circa 3 ore, această temperatură ar putea fi întrucâtva redusă. Materialul iese din cuptor cu o temperatură de circa 900°, răcirea făcându-se în aer liber foarte rapid. Alura cuptorului era reglată după calitatea produsului, acesta fiind încercat chiar în timpul lucrului. Operația de încercare a materialului este foarte simplă, dându-ne date de orientare satisfăcătoare; ea constă în aruncarea unui număr de granule răcite într'un vas cu apă. Produsul suficient de expandat plutește la suprafața apei iar cel neexpandat cade la fund. O altă indicație imediată este casura granulei sparte, care în cazul unei expandări bune trebue să fie complet poroasă (celule mici închise).

Lucrând în condiții controlate, s'a obținut un produs de bună calitate, cu o greutate volumetrică cuprinsă între 400 și 680 kg/m³.

Prin ardere crește procentul de granule mari datorită expandării. Se observă și o mică creștere a procentului de granule foarte mici (1—3 mm) provenit datorită sfărâmării unor granule din cauza șocului termic, la care sunt supuse la intrarea în cuptor.

Produsului obținut îi lipsește, în general, tocmai partea măruntă, astfel că aceasta se înlocuește, în betoane, cu nisip natural. Producerea fracțiunii mici (nisip) din argilă în cuptorul rotativ este foarte dificilă, dând naștere unor anomalii la încălzirea uniformă a materialului.

La încercarea de absorbție de apă a materialului complet scufundat în apă, s'au obținut următoarele rezultate:

Materialul	Absorbția de apă %, după:			
	1 zi	3 zile	10 zile	20 zile
Granule cu ∅ 3—7 mm .	8,6	11,7	17,0	21,0
Bucăți de argilă arsă provenită dela concasare	15,0	16,2	19,4	23,0

Produsul are deci o absorbţie de apă redusă.

Din materialul obţinut s'au confecţionat betoane în corpuri de probă, după două reţete:

Prima reţetă:

40% (volum) agregat rezidiu ciur 7 mm∅
30% „ „ „ 3 mm∅
30% „ „ trecut „ 3 mm∅

A doua reţetă: agregat monogranular 3 — 7 mm diametru.

S'a lucrat cu un dozaj de ciment Pl. 400 de 200 kg/m³.

La încercarea de 28 zile s'a obţinut pentru primele corpuri de probă o rezistenţă la compresiune de circa 108 km/cm², iar la o greutate volumetrică a betonului de circa 1300 kg/m³, iar pentru cele după a doua reţete, circa 22 kg/cm². Aceste rezultate sunt pur orientative, urmând ca din producţia semiindustrială la o greutate volumetrică de circa 900 kg/m³ ce se realizează actualmente, să se execute toate determinările fizico-mecanice, care vor stabili exact calitatea agregatului.

Din încercările mai sus amintite s'a văzut că argilele adoptate corespund utilizării lor ca agregate pentru betoane uşoare, dând un produs de bună calitate.

Concomitent cu prepararea materialului în modul descris s'au făcut o serie de arderi a unor granule obţinute direct din argila dela carieră prin simplă concasare. Aceste bucăţi dela concasare având o granulometrie la fel de diferită, au

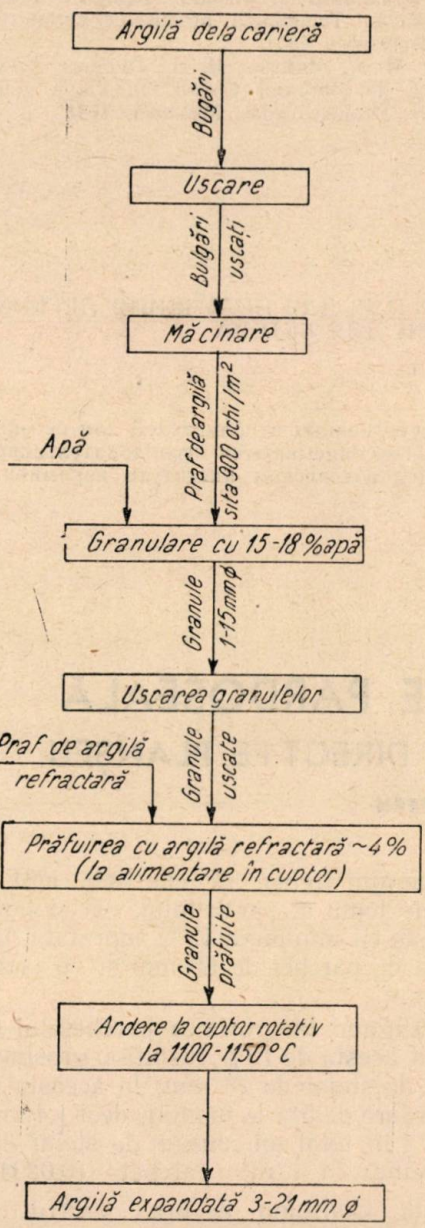


Fig. 2. Schema tehnologică de fabricare a agregatelor de argilă expandată după varianta I.

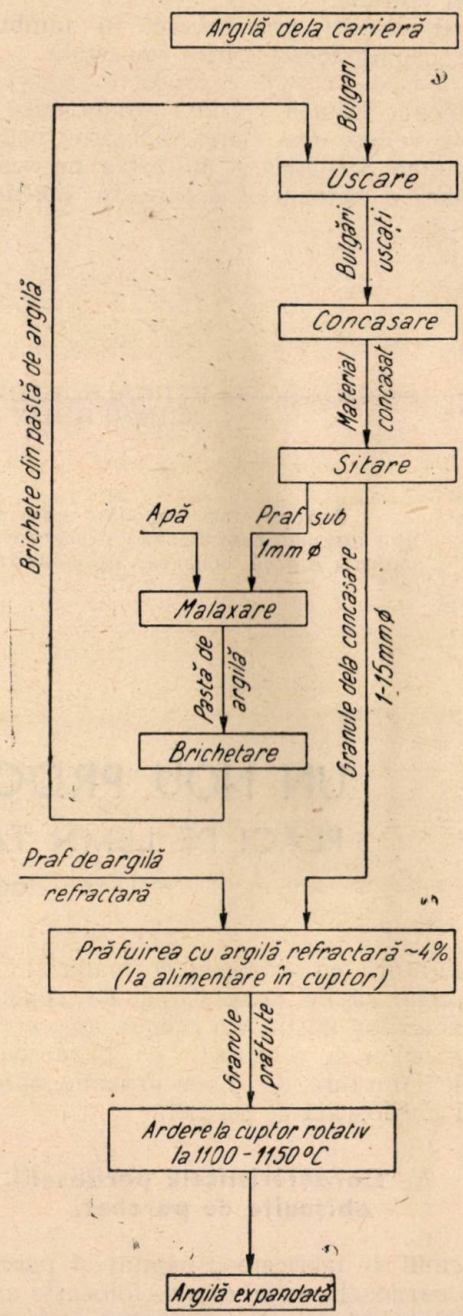


Fig. 3. Schema tehnologică de fabricare a agregatelor de argilă expandată după varianta II.

dat la ardere un produs tot atât de bine expandat, cu o suprafaţă mai neregulată şi fără forma sferică a granulelor preparate artificial.

Acest produs corespunde deasemenea calitativ utilizării, având avantajul unei preparări simplificate ce practic se reduce la extracţia argilei, uscarea, concasarea şi arderea ei (după schema tehnologică din fig. 2).

Dăm mai jos două variante de scheme tehnologice de preparare a argilei expandate, după cele două metode de granulare utilizate de noi în încercările de laborator şi semiindustriale.

O altă metodă de granulare propusă în literatura de specialitate este prepararea unei paste de argilă ce este trecută prin presa melc, cu filieră, de unde, la ieşire, este tăiată sub formă de mici cilindri.

Aceşti cilindri, prin trecerea în tambure de uscare, capătă forma sferică sau ovală.

Problema expusă prezintă importanţă având-se în vedere desvoltarea industriei betoanelor în Uniunea Sovietică şi utilizarea pe scară tot mai mare a betoanelor uşoare în construcţiile civile şi industriale moderne, precum şi în fabricarea pieselor prefabricate de construcţii, ca plăci izolatoare, plăci de acoperişuri, etc.

La noi în ţară sunt zăcăminte de argilă care la încercările de laborator şi semiindustriale au dat rezultate bune. Produsul obţinut, la încercările de orientare la care au fost supuse ca atare, turnat în betoane, a prezentat calităţi bune, nefiind cu nimic inferior produselor similare străine.

Pe baza celor de mai sus şi a rezultatelor pe care le vom obţine în continuarea lucrării, s'ar putea trece la industrializarea la noi în ţară a acestui produs.

Bibliografie

Zavriev S. K.: Bolţi masive din beton uşor. Stroizdat, Moscova, 1948.

(***) Călăuza arhitectului, tom. IX. Moscova, 1950.

Budnicov: Tehnologia produselor ceramice. Ed. Tehnică, Bucureşti, 1951.

Butt M. I., Matveev M. A., Duderov N. G.: Călăuza practică de laborator pentru tehnologia generală a silicaţilor. Promstroizdat, Moscova, 1948.

★

ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЛИН ИЗ Р. Н. Р, ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЛЕГКИХ ВСПУЧЕННЫХ ЗАПОЛНИТЕЛЕЙ ДЛЯ БЕТОНА

Реэюме

Авторы дают способы получения легких искусственных заполнителей для бетона при помощи вспучивания отечественных глин. Подробно описываются исследовательские работы в этой области, проводимые в научно-исследовательском институте керамики.

★

UN NOU PROCEDEU DE PARDOSEALĂ

PLĂCI DE LEMN TARE LIPITE DIRECT PE PLANŞEU

CONF. ARH. **H. STERN**

In legătură cu economia de material lemnos care trebue să fie preocuparea de căpetenie a constructorilor noştri, am propus aplicarea unui nou procedeu de construcţie de pardoseală din plăci de lemn tare, de 10 mm grosime, care poate înlocui pardoseala de parchet.

A. Caracteristicele pardoselii obişnuite de parchet.

Sistemul de fabricare şi montaj al parchetului pentru pardoseli, astfel cum se foloseşte azi, prezintă desavantajele serioase arătate mai jos.

1. *Consum ridicat de materiale.* Stejar: calculul consumului trebue să cuprindă atât consumul real de lemn al parchetului, cât şi lambul, care măreşte cu minimum 12% suprafaţa, la o lăţime medie de parchet de 60 mm şi o lungime de 300 mm.

Adăugând la grosimea parchetului de 25 mm sporul acesta de 12%, rezultă o grosime medie de lemn de stejar de 28 mm; la aceasta se adaugă o pierdere de 5% la montaj, deci 1,4 mm de unde rezultă în total un consum de stejar de 29,4 mm (grosime) la 1 m^2 parchet (0,0294 m^3/m^2).

Brad: Consumul de brad pentru construcţia duşumelii oarbe este calculat mai jos pentru scânduri de astereală de 24 mm grosime (se folo-

seşte uneori şi astereală de 28 mm) şi cusaci de 5 × 7 aşezaţi la 0,50 m interax.

duşumea oarbă	24 mm
cusaci 2 m 5 × 7 . . .	7 „
	31 mm
consum brad	31 mm la 1 m² parchet

Consum total de material lemnos pe m²:

stejar	29,4 mm
brad	31 „
Total	60,4 mm grosime (0,0604 m³/m²)

Cuie: La 1 m² parchet şi duşumea se consumă:

kg. cuie	0.120 kg. duşumele
	0.150 „ la parchet
	0,270 kg

Moloz: la 1 m² duşumea oarbă se aplică un strat de moloz de 0,07 m care încarcă planşeul cu 100 kg/m².

2. *Desavantaje tehnice.* Ori cât de îngrijită ar fi execuţia, construcţia actuală de pardoseală de parchet prezintă următoarele desavantaje:

a) permite circulaţia insectelor;

b) produce sgomot la mers;

c) montajul şi curăţirea (prima) sunt munci foarte grele;

d) dă procent mare de deşeuri, circa 5% la montaj;

e) este o construcţie uşor combustibilă, din cauza bradului şi a circulaţiei de aer între cusaci;

f) izolare fonică defectuoasă.

3. *Înălţarea neutilă a construcţiei.* Înălţarea peste planşeu, duşumea — parchet, este deasemenea mare şi anume:

pane de punere la nivel orizontal	20 mm
cusaci	70 „
duşumea oarbă	24 „
parchet	25 „
Total:	139 mm

B. **Descrierea procedeului nou**

Procedeul nou se bazează pe lipirea cu clei a unor piese mărunte din lemn de stejar, fag sau alte esenţe, aşezate în desene variate.

Placa astfel formată se lipeşte cu ajutorul unui material adeziv de o şapă nivelatoare de mortar de ciment de 2-3 cm grosime, aplicată pe planşeu.

Plăcile urmează a se debita, în funcţie de posibilitatea de ambalaj, în dimensiunea dela 20 × 20 cm până la 60 × 60 cm.

Acest procedeu va fi analizat sub următoarele aspecte:

1. *Metodă de fabricaţie.* Metoda constă în aglomerarea cu clei a unor scânduri de lemn tare în forma şi desenul ales al plăcilor de parchet. De exemplu se lipesc între ele 10 scânduri groase de 2 cm, lungi de 20 cm şi late de 20 cm. In felul acesta se obţine un cub cu latura de 20 cm, care debitat în foi de 1 cm grosime dă placa de parchet. Ea va avea deci o formă patrată de 20 × 20 cm şi groasă de circa 1 cm (fig. 1).

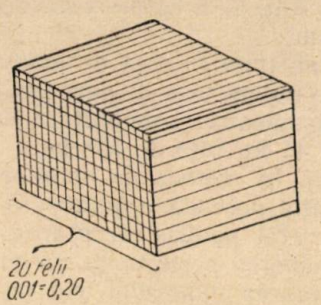


Fig. 1. Tăierea în formă definitivă de placă parchet.

Operaţia de încleiere a scândurilor se face la presă în piese lungi, atât cât permite presa, în funcţie şi de multiplul plăcii de parchet şi de lungimea scândurilor. De exemplu într'o presă de 3 m se pot strânge scânduri de 3 m lungime, late de 0,20, în 10 straturi a 2 cm care se taie în 15 calupuri de 20 × 20 × 20 cm adică 15 cuburi, care la rândul lor se taie în felii de 1 cm grosime. Obţinem astfel 300 plăci care reprezintă 12 m² (fig. 2).

După uscare, plăcile se şlefuesc, urmând a fi ceruite după montajul lor pe şantier (fig. 2).

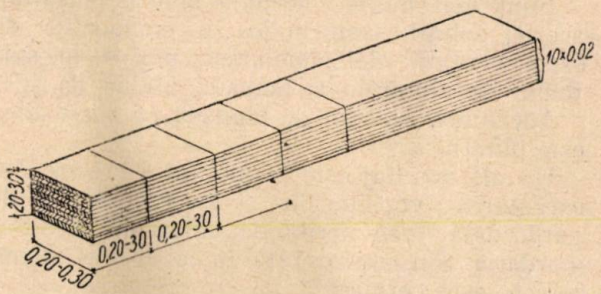


Fig. 2. Incleierea formelor (vederea cuburilor cu laturile 0,20 — 0,30).

Pierderea procentuală la scândura brută, abricht şi bandseg se egalează cu pierderea respectivă la parchetul obişnuit şi în consecinţă nu va fi calculată pentru consumul comparativ.

In ceea ce priveşte utilajul folosit, el se rezumă pentru prima perioadă de fabricaţie — până la confecţionarea unui utilaj mecanic special fabricat în acest scop — la maşini obişnuite de prelucrat lemnul, adică:

Circular, bandseg, maşină abricht, maşină pentru tăiat la grosime, maşină şleif pentru şlefuit placaje.

După un calcul preliminar, pentru a realiza o producţie de 140000 m² anual, este necesar un atelier-fabrică de circa 10 bandseg şi 10 prese, inclusiv maşinile ajutătoare respective cu lucrul în două schimburi.

Materialul necesar pentru această producţie este:

Material lemnos: 1400 m³ lemn tare exclusiv pierderi la abricht şi bandseg.

Clei obişnuit: 7—8000 kg.

2. *Transport.* În privinţa transportului trebue luată în consideraţie greutatea redusă a acestui placaj care este de 8 kg/m², considerând stejarul la 800 kg/m³.

In general, manipularea de materiale la acest procedeu se reduce faţă de pardoseala de parchet inclusiv duşumeaua şi umplutura cu circa 70%, adică circa 41 kg faţă de 135 kg.

3. *Montaj.* In metoda de montare a parchetului, operaţia necesită o manoperă de calificare superioară, atât pentru executarea duşumelelor oarbe, cu punerea perfectă la un plan orizontal, fixarea, aşezarea molozului, cât şi pentru montarea parchetului.

Trebue deasemenea exercitat un control riguros de către şeful de şantier la baterea cuielor la fiecare piesă, îndepărtarea frizelor la 1 cm de tencuieli, tăieri la 45%, etc.

In schimb în procedeul nou, montajul se face de muncitori cu pregătire mai redusă. Montajul se face pe un strat de mortar de ciment nivelator de 2-3 cm, iar în cazul planşeelor prefabricate se poate renunţa la această şapă, deoarece planşeul este perfect nivelat dela început.

După uscarea şapei, se încălzeşte suprafaţa cu lampa de benzină, la temperatura de 30°. Apoi se toarnă o soluţie adezivă peste care se aplică plăcile de lemn.

Sunt mai multe formule pentru alcătuirea acestei soluţii; vom indica o compoziţie deja experimentată: clei tâmplăresc, ulei de in, sulfat dublu de aluminiu şi potasiu, făină de sticlă.

Adeziunea plăcilor de planşeu cu acest adeziv este puternică.

Un alt avantaj este că montajul are loc după executarea vopsitoriilor şi zugrăvelilor şi deci pardoseala este ferită de umezeală directă şi murdărie. Singura operaţie în cazul unei montări corecte este ceruirea.

In acest fel operaţiile de calificare superioară a dulgherului şi a parchetarului (montaj — curăţat) dispar (fig. 3)

4. *Reducerea greutăţii moarte.* a) La pardoseala obişnuită de parchet greutatea construcţiei se compune din:

a) parchet 0,025 × 800 . . .	=	20,000 kg.
cusaci duşumea 0,03 × 500 .	=	15,000 „
cuie	=	0,270 „
moloz 0,07 × 1400	=	100,000 „
Total		135,270 kg.

b) la pardoseala propusă:		
placaj 0,01 × 800	=	8 kg.
adeziv	=	3 „
şapă din mortar ciment 0,25× 1800	=	45 „
Total		56 kg.

Greutatea moartă a pardoselii scade dela 135 la 41 kg, deci cu 60%.

Aceasta va aduce şi o scădere corespunzătoare pentru încărcarea tuturor elementelor de rezistenţă a construcţiei: planşee, stâlpi, fundaţii.

Drept consecinţă vor scădea şi secţiunile acestor elemente purtătoare şi pentru ipoteza unei construcţii cu structura de beton armat, economia respectivă se poate evalua la circa 8-10% din cubajul de beton armat al structurii.

In cazul planşeelor prefabricate, şapa devenind inutilă, greutatea scade la 11 kg, adică scade cu 92% faţă de construcţia cu parchet.

5. *Izolarea fonică.* Dacă este cerută izolare fonică, aceasta se poate obţine prin introducerea unui strat de nisip de 15 mm înălţime. Pe acest

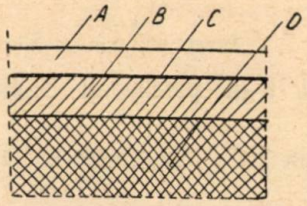


Fig. 3. Montaj (grosimea pardoselii 32 — 42 mm). *A*-parchet 10 mm; *B*-peliculă de lipire 2 mm; *C*-sapă de egalizare şi fixaj 20—30 mm; *D*-beton armat.

strat se toarnă şapa de mortar de ciment (*h 2—3* cm) de preferinţă peste jurnale pentru a păstra calitatea antifonică a nisipului. Şapa se toarnă distanţată de pereţi cu ajutorul unor şipci de 10 — 15 mm pentru a se evita transmiterea sgomotelor prin pereţi. După turnare, şipcile se scot afară, spaţiul rămânând liber (fig. 4).

Pervazul se fixează de perete ridicat la 2 — 3 mm deasupra parchetului pentru aceleaşi motive. Apare de aci rezolvarea foarte uşoară a izolării fonice, spre deosebire de construcţia actuală a parchetului, unde era suficient ca un singur cui să atingă betonul şi întreaga izolare, chiar montată de plută, să fie compromisă. De altfel, aseme-

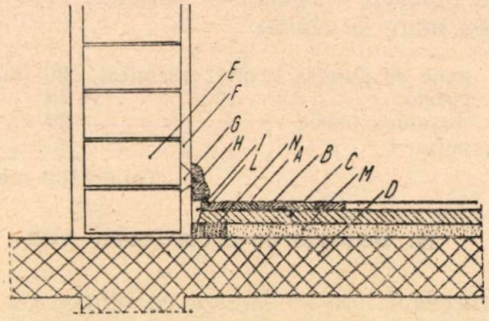


Fig. 4. Metoda de izolare fonică flotantă: *A*-parchet 10 mm; *B*-strat de aderenţă 2 mm; *C*-beton poros 20—30 mm; *D*-placă de beton armat; *E*-zid de cărămidă; *F*-tencuială; *G*-diblu; *I*-luft 2—3 mm; *H*-pervaz; *L*-luft 10—12 mm; *M*-nisip 15 mm; *N*-fâşie stabilit 20—50 mm.

nea situaţii nici nu pot fi evitate în procedeul de azi.

6. *Folosirea deşeurilor din industria prelucrătoare a lemnului şi folosirea la esenţe ieftine.* Din descrierea metodei dela punctul 1 rezultă că pot fi folosite ori ce deşeuri de lemn dela fabricile de mobile, acestea cerând însă o manoperă mai grea.

Deasemenea, se pot folosi şi esenţe ieftine, de exemplu fagul, care poate da în plăci un aspect la fel de atrăgător ca esenţele scumpe.

7. *Alte avantaje tehnice:* a) Prin acest sistem de execuţie dispare orice posibilitate de transmitere de sgomot directă, parchetul fiind intim legat de suport. Sgomotul caracteristic parchetului obişnuit (scârţâiala) este complect inlăturat. Acest lucru este foarte important pentru liniştea locuinţelor, asigurându-se dispariţia unei cauze de sgomot.

b) Imposibilitatea pentru insecte de a se infiltra între parchete şi sub parchet, prin dispariţia rosturilor, a duşumelelor şi a alicăriei — moloz.

c) Trebue subliniat că la această metodă de fabricare a pardoselii este aproape imposibil să apară contracţiuni.

d) Prin reducerea materialului lemnos cu 84% (a se vedea mai jos) pericolul de incendiu se reduce în aceeaşi proporţie. El se reduce însă aproape total prin faptul că nu mai există curenţi de aer sub parchet, prin dispariţia duşumelei pe cusaci.

e) Planşeul de beton armat se toarnă la un singur nivel general, pentrucă înălţimea construcţiei este de 4 cm, la fel ca pentru pardoselile de mozaic. O sursă curentă de greşeli de nivel este deci înlăturată de pe şantier.

8. *Economii valorice prin reducerea de înălţime.* a) *Reducerea preţului de cost al parchetului.* Se dă mai jos analiza de preţ a pardoselii de parchet în sistemul actual şi prin procedeul nou. (Toate preţurile sunt indicate în lei vechi).

1. *Sistemul actual*			2. *Procedeul nou*	
cal.	I	II		
1 m² parchet	1 100	880	m² placaj pe 10 mm	lei 350
1 „ montaj curăţat	42	42	„ manoperă, aşezare ceruială	„ 20
1 m² cusaci duşumea	166	166	„ m² şapă adezivă	„ 80
1 „ cuie			„ „ mortar	„ 115
lei	1 378	1 158	lei	565

Preţul plăcilor de 10 mm este calculat în ipoteza folosirii de scânduri de stejar, fabricate cu un utilaj simplu. Dacă se vor folosi deşeuri de stejar şi maşini speciale, preţul plăcilor va putea fi redus dela 350 lei la 200 lei m².

Diferenţa de preţ este de lei 1368 — 565 = 803, deci de circa 60% din preţul de cost actual al pardoselii de parchet. Diferenţa s'a stabilit pentru calitatea I parchete, deoarece plăcile propuse sunt cel puţin egale cu calitatea I parchete.

Dacă se evaluează cota de cost a parchetului, în costul general al unei clădiri cu locuinţe sau birouri, la 2%, se obţine o economie la preţul de cost al clădirii, provenită numai din acest capitol, de 2%×0,6=1,2%.

b) *Prin reducerea înălţimii.* Înălţimile de construcţie ale celor două sisteme de pardoseli sunt:

1. *Sistemul actual*	2. *Sistemul propus*	
(A pct. 3).	placaj	10 mm
	adeziv	5 mm
	şapă mortar	25 mm
Total . . . 139 mm	Total	40 mm

Economia de înălţime de 10 cm adică de circa 3% la etajele curente de locuinţe, reprezintă deci o ieftenire a construcţiei cu circa 200—300 lei la m² la construcţie cu sobe şi circa 300—400 lei la m² la construcţie cu instalaţie de calorifer.

Procentual se poate evalua la 1-2% economia provenită din reducerea înălţimii.

c) *Reducerea secţiilor elementelor portante ale structurii de beton armat.* Evaluând cota de cost a structurii cu 5—6% din valoarea întregii construcţii şi aplicând coeficientul de reducere calculat la punctul 4 se obţine o ieftenire de 8%×5%=0,4% din preţul de cost al clădirii.

Făcând o recapitulaţie a economiilor valorice, procentuale obţinem:

Prin ieftenirea pardoselii de parchet	1,2 %
Prin reducerea înălţimii clădirii	1,0 %
Prin reducerea secţiilor portante	0,4 %
Total economii.	2,6 %

din preţul de cost al întregii clădiri.

Bineînţeles că acest calcul este aproximativ şi numai o calculaţie precisă pe bază de exemple concrete poate stabili procentul exact al economiilor.

9. *Economie la consumul specific de materiale. Lemn stejar:* Faţă de grosimea medie la parchete de 29,4 mm (v. pct. A 1) prin noul procedeu se reduce grosimea la 10 mm, folosind deci numai 34% stejar faţă de sistemul vechi. Reducerea este de circa 66%.

Lemn ecarisat de brad: Construcţia duşumelii oarbe, adică cusacii şi duşumeaua, dispare complect, realizându-se o economie de 100%.

Fier: Prin dispariţia cuielor de montaj se face şi la fier o economie de 100%.

Ca o cifră mai vie apare economia totală de lemn (stejar şi brad) care este de 84%, adică la un consum de 10 m³ lemn după sistemul vechi corespunde 1,60 m³ în procedeul nou.

In plus apar materialele următoare, pentru 1 m² pardoseală;

Clei	0,05
Mortar ciment (eventual)	0,02—0,03
Material adeziv	0,3 —0,4

Fără îndoială că şi aceste materiale sunt importante pentru economia naţională, dar ele nu au importanţa unui material chee, cum este lemnul.

10. *Efect estetic.* Noul procedeu rezolvă radical aspectul sărăcăcios al parchetelor, prin faptul că cea mai simplă aşezare a acestor plăci este aşezarea în şah, care este atât de costisitoare la parchet. Gama de combinaţii fiind similară cu cea dela marchetărie, rezultă o bogăţie nesfârşită a combinaţiilor de desene. Prin folosirea de combinaţii de esenţe se pot obţine cele mai variate desene şi culori ca la mobilierul executat în sistemul intarsia.

Plăcile fiind alcătuite după metoda de asamblare a mobilierului, dispare şi aspectul urît al crăpăturilor provenite din contracţiuni.

Din cele expuse rezultă că prin introducerea

acestei pardoseli se aduce o serie de avantaje esențiale față de pardoseala obișnuită de parchet și anume:

1. Reducerea consumului specific de lemn: la stejar cu 66% și la întregul consum de lemn al pardoselii cu 84%. In ipoteza unui consum de 500000 m² pardoseală, această economie reprezintă 9200 m³ stejar și 15500 m³ brad.

Economia de stejar este efectiv mult superioară, dacă se consideră și pierderile de prelucrare, care deși proporțional identice pentru ambele sisteme, aduse în calculul de economii le măresc cu cota respectivă.

Economia respectivă de fier: 135 000 kg cuie.

2. Reducerea prețului de cost al pardoselii cu 60%, iar reducerea prețului general de cost pentru clădiri de locuințe sau birouri cu circa 2,6%.

3. Proces tehnologic simplu de fabricație, cu utilaj existent sau utilaj special, însă ușor de realizat.

4. Introducerea unui proces tehnologic industrializat la montarea pardoselii pe șantier.

5. Avantaje tehnice ca izolare fonică, reducerea combustibilității, etc.

6. Efect estetic superior, realizându-se o pardoseală de lux, la un preț ieftin.

Trebue adăugat că acest placaj poate deveni un material interesant pentru export, concurând calitativ marchetăria, al cărei preț este un multiplu al prețului parchetului obișnuit.

Acest nou procedeu de pardoseală a fost încercat pe cale experimentală și a dat rezultate satisfăcătoare.

In curs de execuție se află încercări pe scară semiindustrială, iar după reușita acestora se va putea trece la executarea pardoselii pe scară industrială.

In cursul experiențelor vor apare probabil unele greutăți neprevăzute, care vor mai cere soluții de amănunt.

Totodată se vor putea perfecționa metodele de lucru pentru a ușura execuția și pentru a obține o pardoseală corespunzătoare tuturor condițiilor tehnice.

Expunerea de față a încercat să demonstreze însemnatele avantaje tehnico-economice ale procedeului ce am propus, superioritatea sa față de pardoseala obișnuită de parchet. Dacă experiențele în curs vor confirma rezultatele deja obținute, noua pardoseală va putea fi introdusă pe vastele noastre șantiere de construcție.

In acest mod se va aduce o economie serioasă de materiale și volum de muncă, la realizarea marilor programe de locuințe muncitorești și de clădiri de toate categoriile, prevăzute în planul nostru cincinal.

★

НОВЫЙ ТИП ПОЛОВ: ПЛИТЫ ИЗ ДЕРЕВА ПРИКЛЕЕННЫЕ НА ПЕРЕКРЫТИИ

Резюме

Автор излагает все недостатки старого способа устройства полов на деревянных лагах, а потом описывает новый способ устройства конструкций из деревянных плиток твердой породы, приклеенных непосредственно на перекрытиях, при помощи специального клея.

★

NOTE

CALCULUL MACARALEI FUNICULAR PE TREI CATARGE

Macaraua funicular pe trei catarge este compusă din trei catarge de metal *(fig. 8)* sau lemn *(fig. 9)*, pe care se sprijină un cablu suport. Pe cablul suport, care este deplasabil lateral, se mişcă căruciorul pisicii, acţionat prin cable, de două trolii electromecanice (0,5 — 1 t).

Deplasarea laterală în plan orizontal a cablului suport, deasupra suprafeţei de construit se face cu ajutorul a două trolii manuale (3 t) sau mecanice.

Prin alegerea judicioasă a dimensiunilor macaralei funicular, orice punct al suprafeţei de construit poate fi accesibil pisicii macaralei.

Macaraua poate avea viteze mari de lucru, ajungând la o capacitate de ridicare şi transportare de 20—40 t/h, după puterea nominală de 1 sau 2 t.

Datorită acestor calităţi se poate folosi foarte bine atât la transportul materialelor în conteinere cât şi la montajul prefabricatelor. Subliniem că, după puterea macaralei se pot ridica piese în greutate de 1—2 t ceea ce satisface cerinţele actuale de montaj de prefabricate. Poate înlocui cu uşurinţă macaralele turn, care în momentul de faţă nu sunt încă accesibile fiecărei întreprinderi.

Montajul macaralelor nu durează mai mult ca două zile, cu oameni experimentaţi în montaj.

La lucrările lineare, macaraua se poate folosi ca macara pe două catarge.

Cu cabluri, două trolii cu motor electric şi două trolii manuale de puteri potrivite, este foarte simplu şi ieftin de improvizat macaraua funicular pe trei catarge.

Pentru a se uşura posibilitatea improvizării acestei macarale cu mijloacele specifice fiecărei întreprinderi, se dă mai jos un model de calcul al pieselor principale ale macaralei.

Calculul static şi dimensionarea pieselor principale

I. Caracteristice dimensionale (fig. 1):

$P = 1{,}0$ t; $L = 80{,}00$ m; $H = 25{,}00$ m; $f = 5{,}00$ m; $l = 30{,}00$ m; $c = 9{,}00$ m; $d = 1{,}00$ m; $a = 50{,}00$ m; $b = 15{,}00$ m; $t = 25{,}00$ m; $h = 16{,}00$ m; $\alpha = 21^0$; $\beta = 120^0$

II. Calculul eforturilor

1. *Eforturile din cablul purtător şi vârful catargelor* (fig. 2). Sarcini: greutatea proprie $p = 0{,}007$ t/m sarcină utilă $P = 1{,}0$ t.

Conducem calculul după „Statistica şi Rezistenţa" de Filipescu, Ed. II, pag. 85.

Momentul forţelor exterioare faţă de punctele *B şi C*:

$$M_B = P\frac{l}{2} + p\frac{l^2}{2} = 1{,}00 \times \frac{80}{2} + 0{,}007 \times \frac{80^2}{2} = 40 + 22{,}4 = 62{,}4 \text{ t m}$$

$$M_C = p\frac{l^2}{8} = 5{,}6 \text{ t m}$$

Forţa orizontală H şi sh φ:

$$H(y_B - y_A - X_B \operatorname{Sh}\varphi_A) = M_B \quad y_B = y_A = O$$
$$H(y_C - y_A - X_C \operatorname{Sh}\varphi_A) = M_B \quad H_A = H_B = H$$
$$H(0 - 0 - 80 \operatorname{Sh}\varphi_A) = 62{,}4$$
$$H(5 - 0 - 40 \operatorname{Sh}\varphi_A) = 5{,}6$$

de unde:

$$\operatorname{Sh}\varphi_A = \frac{-5 \times 62{,}4}{-80 \times 5{,}6 + 40 \times 62{,}4} = \frac{-312}{-448 + 2490} = -\frac{312}{2042} = -0{,}154$$

$$H = \frac{-62{,}4}{-80 \times 0{,}154} = 5{,}2 \text{ t}$$

Mai departe avem:

$$\operatorname{Ch}\varphi_A = \sqrt{1 + \operatorname{Sh}\varphi_A^2} = \sqrt{1 + 0{,}1542} = \sqrt{1 + 0{,}0237} = \sqrt{1{,}0237} = 1{,}011$$

$$N_A = N_B = H \operatorname{Ch}\varphi_A = 5{,}2 \times 1{,}011 = 5{,}26 \text{ t.}$$
$$V_A = V_B = H \operatorname{Sh}\varphi_A = 5{,}2 \times 0{,}154 = 0{,}8 \text{ t.}$$

Deci în vârful stâlpului vom avea eforturile maxime:

$H = 5.2$; $N = 5{,}26$; $V = 0{,}8$ t.

2. *Eforturile din cablele de deplasare* (nodul 4). In fig. 3 se arată la un unghi $\beta = 120^0$, descompunerea forţelor în nodul *4* în diferite poziţii ale cablului suport principal. S'au luat în acest scop, cinci poziţii ale cablului suport principal *(1 — 4)* notate cu *I, II, III, IV* şi *V* — şi o forţă unitară în acest cablu. S'a făcut apoi grafic, descompunerea forţelor în nodul *4* pentru fiecare poziţie.

Din aceste grafice reiese clar, că efortul din cablele *2—4* şi *3—4* sunt mai mici sau cel mult egale cu efortul din cablul principal (1 — 4) atunci când $\beta = 120^0$.

Cele afirmate mai sus sunt valabile şi pentru $\beta < 120^0$.

3. *Eforturile din vârful catargelor 2 şi 3.* Din cele arătate mai sus reese că, atunci când $\beta \leqslant 120^0$, la vârful stâlpilor 2 şi 3 vom avea cel mult aceleaşi eforturi maxime ca la stâlpul *1*, aşa că în calcul, vom lua şi pentru stâlpii *2* şi *3* aceleaşi eforturi ca la stâlpul *1*.

Cablele *2 — 4* şi *3 — 4*, prin faptul că lucrează prin intermediul unui palan cu două perechi de

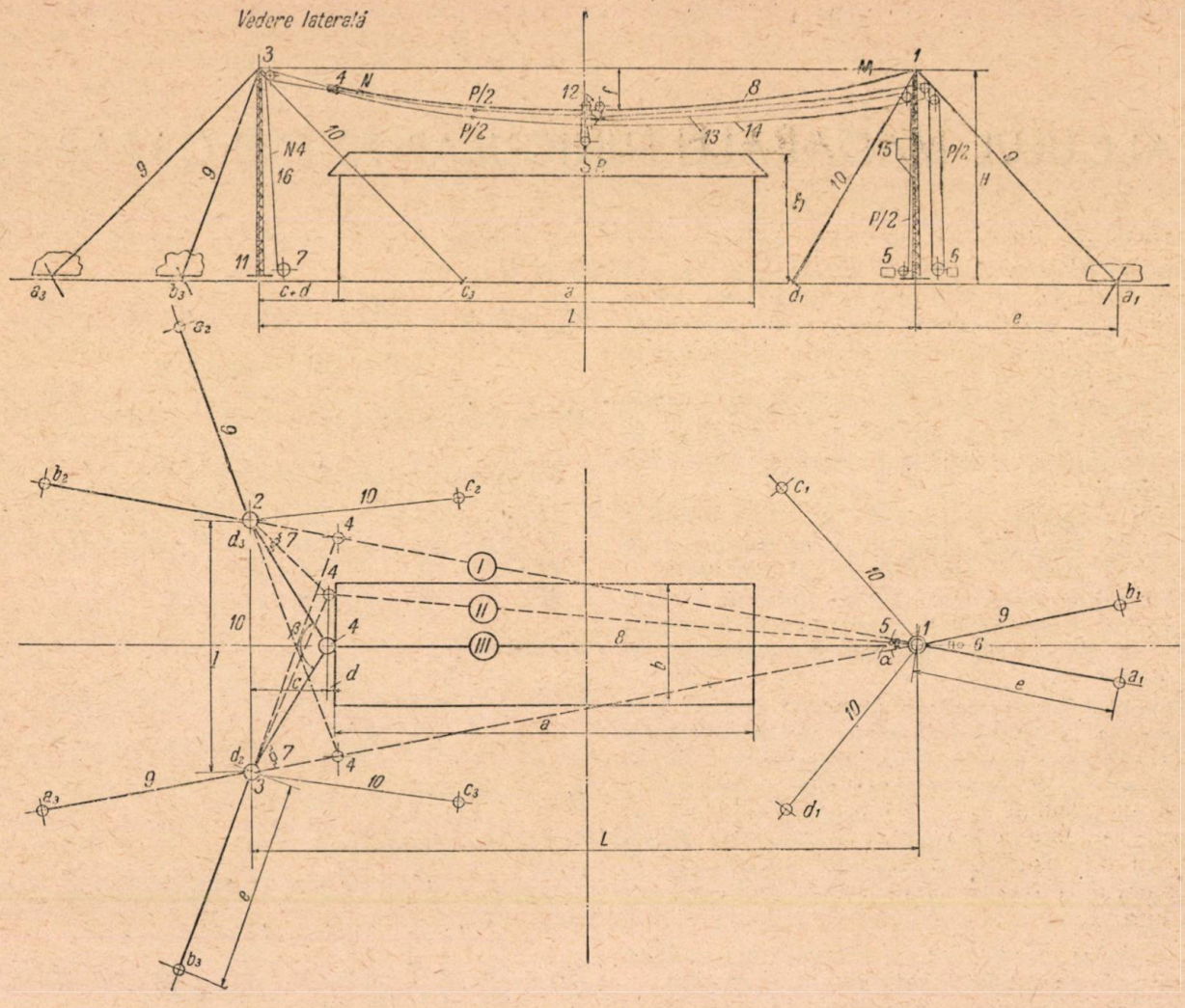


Fig. 1. Schema de principiu a macaralei funicular pe trei catarge:

1- catargul principal; *2*- catarg secundar; *3*- catarg secundar; *4*- nodul de bifurcare al cablului; *5*- troliu electromecanic de ridicare; *6*- troliu electromecanic de ridicare; *6*- troliu electromecanic de deplasare; *7*- troliu manual pentru schimbarea poziției macaralei; *8*- cablu purtător; *9*- cablu de ancoraj principal; *10*- cablu de ancoraj secundar; *11*- articulație; *12*- pisică; *13*- cablu de ridicare; *14*- cablu pentru schimbarea poziției macaralei; $a = 0{,}5 - 0{,}7\ L$; $b = 0{,}5 - 0{,}7\ l$; $d = 1{,}0 - 1{,}5$ m; $h = H - f - 4$; $f = L/16$; $l = 1 = 1 - 2H$; $\beta = 120^0$; $\alpha = 20^0 - 25^0$; $P = 1 - 2$ t.

scripeți, sunt solicitate la un efort maxim egal cu $\frac{N}{4} = 1{,}32$ t.

4. *Amplasarea ancorajelor* (fig. 3). La fiecare stâlp se prevăd câte două ancoraje de rezistență (a_1; b_1) care să preia eforturile produse de încărcarea macaralei și două ancoraje de siguranță (c_1; d_1), care să mențină stâlpii în poziția verticală în cazul ruperii cablului purtător.

Ancorajele de rezistență se amplasează la fiecare stâlp, în așa fel încât orice poziție ar lua cablul suport, să fie cuprinsă în unghiul dintre ancoraje.

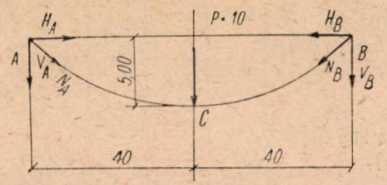


Fig. 2. Incărcarea pentru cablul suport.

In fig. 3 este arătată, în mod grafic, pentru fiecare stâlp, descompunerea forței, datorită cablului suport, după direcția ancorajelor.

Se cere ca unghiul γ format de proiecțiile orizontale ale ancorajelor unui stâlp să fie egale (practic) cu unghiul (α) format de pozițiile extreme ale cablului suport.

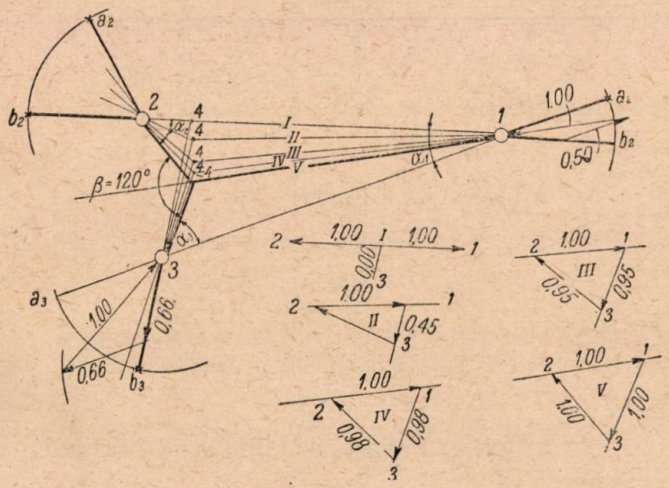


Fig. 3. Descompunerea eforturilor în nodul *4* și în capul stâlpilor.

In acest caz, cablele de ancoraj vor avea solicitări maxime numai în pozițiile extreme ale macaralei, iar în pozițiile medii vor fi încărcate mai convenabil (66%), dacă γ este mai mare sau mai mic decât α, atunci eforturile în cablele de ancoraj în anumite poziții vor fi mai mari decât în cazul $\gamma = \alpha$.

In mod practic, se vor trasa ancorajele cu precizie lucrărilor de șantier. In cazul când nu se poate trasa exact, se preferă că γ să fie ceva mai mare decât α, sau să se pună 3—4 ancoraje la fiecare stâlp.

Fiecare ancoraj de rezistență va fi calculat pentru efortul maxim.

5. *Eforturile provenite din mecanisme.* Datorită sistemului de lucru al pisicii care ridică și deplasează sarcina P prin intermediul cablelor și scripeților suportați de stâlpi, așa cum se vede în fig. 1 și fig. 7, se produc la vârful stâlpilor în afară de solicitările produse de cablul suport și eforturile suplimentare H_m și V_m produse de mecanisme.

Aceste eforturi se transmit stâlpilor dela cablele troliilor de ridicare și mișcare prin intermediul scripeților.

La fiecare stâlp, H_m maxim este egal cu sarcina P.

Acest lucru este arătat în fig. 7, unde se vede descompunerea forțelor de ridicare și deplasare orizontală precum și transmiterea lor asupra stâlpilor.

La stâlpul *1*, aceste solicitări se transmit direct prin scripeți, care suportă cablurile respective iar la stâlpii *2* și *3*, se transmit prin nodul *4* (ca în fig. 3) și prin intermediul cablelor *2* — *4* și *3* — *4* cu palanele respective.

V_m însă are valori diferite la cei trei stâlpi: la stâlpul *1*, $V_m = P$. iar la stâlpii *2* și *3*. $V_m = \frac{N}{4}$ (din cauza tracțiunii troliului de mână care echilibrează nodul *4*).

Cum $\frac{N}{4} > P$, vom calcula fiecare stâlp la

$H_m = 1{,}0$ t și $V_m = \frac{N}{4} = 1{,}32$ t.

6. *Eforturile în stâlpi și ancoraje.* Cu cât ancora este mai depărtată de piciorul stâlpului, cu atât stâlpul și ancorajul lucrează mai avantajos.

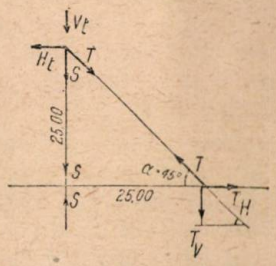


Fig. 4. Incărcarea pentru catarge și ancoraje.

Se recomandă ca distanța (e) între ancoră și piciorul stâlpului să fie 2 H.

Având în vedere însă că deobicei spațiul nu ne permite asemenea ancorări, vom calcula aci cazul $e = H$.

Considerându-se greutatea stâlpului $G = 1{,}5$ t, din fig. 4 se vede că :

$V_t = V_A + V_m + G = 0{,}8 + 1{,}32 + 1{,}5 = 3{,}62$ t

$H_t = H + H_m = 5{,}2 + 1{,}0 = 6{,}2$ t

$T = \frac{H_t}{\cos \alpha} = \frac{6{,}2}{0{,}707} = 8.8$ t

$S = H_t \operatorname{tg} \alpha + V_t = 6{,}2 \times 1{,}0 + 3.62 = 9{,}82$ t.

Ancora trebue să opună următoarele eforturi :

$T_H = T \cos \alpha = H_t = 6{,}2$ t.

$T_V = T \sin \alpha = 8{,}8 \times 0{,}707 = 6{,}2$ t

7. Eforturile din cablele de ridicare şi mişcare orizontală. Din fig. 1 şi fig. 7 se vede că, într'o poziţie medie, când pisica se mişcă pe orizontală, cablul de ridicare şi cablul de mişcare orizontală sunt la fel de încărcate ($P/2$) — aşa că, dacă pisica ar lucra numai în câmp fără a se apropia prea mult de nodul *4*, pentru o sarcină de 1t, la cârligul macaralei ar fi nevoie de o putere a troliilor electromecanice de numai 0,5 t.

In apropierea nodului *4* însă solicitarea în cablul de deplasare creşte şi depinde de unghiul α (fig. 5).

Dacă considerăm unghiul $\alpha = 45^0$ (ca maxim) avem:

$$T = P \sin\alpha + \frac{P}{2\cos\alpha} = 0{,}707\,P + \frac{0{,}707}{2}\,P =$$
$$= 1{,}06\,P \sim 1{,}00\,P.$$

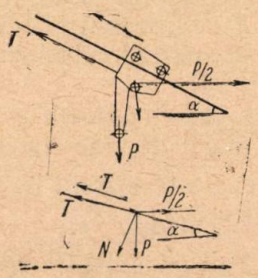


Fig. 5. Incărcarea pentru cablele de ridicare şi deplasare

Deci, cablul de deplasare este în mod normal ($\alpha = 0$) la fel solicitat ca şi cablul de ridicare ($P/2$).

In apropierea nodului *4*, cablul de deplasare este mai mult solicitat iar în apropierea stâlpului *1*, mai puţin solicitat decât cablul de ridicare.

Considerăm pentru ambele cable sarcina maximă egală cu 1,00 *P*.

Este de remarcat faptul că pentru deplasarea pisicii pe cablul suport, se recomandă a se folosi cablul de deplasare cu două capete, înfăşurat fără fine pe toba troliilor de deplasare (fig. 1 şi 7). Acest sistem dă o precizie mare în oprirea pisicii la locul dorit.

Se poate lucra însă şi numai cu cablul de deplasare dinspre nodul *4*, prins cu un capăt de pisică şi cu celălalt de toba troliului. In acest caz, deplasarea pisicii rezultă numai din echilibrul între cablul de deplasare şi cablul de ridicare. Dacă pisica nu este însă încărcată, aducerea ei în apropierea stâlpului *1* devine dificilă.

III. Dimensionarea elementelor principale

1. *Dimensionarea cablelor.* Pentru dimensionarea cablelor luăm $\sigma_r = 140$ kg/mm² şi coeficientul de siguranţă egal cu 6.

Deci, rezistenţa admisibilă în cablu este

$$\sigma_a = \frac{140}{6} = 23{,}33 \text{ kg/mm}^2.$$

In tabela 1 se arată secţiunea netă necesară fiecărui cablu precum şi cablul ales.

Tabela 1

Nr. crt.	Denumirea cablului	Nr. cabl. în fig. 1	Solicitarea maximă t.	Secţiunea netă necesară în mm²	Cablul ales
1	Cablul purtător (suport)	8	5,26	225	6×19; ∅ 1,6; ∅ ext. 25 mm
2	Cablul deplasare (2—4) .	16	1,32	57	6×19; ∅ 0,8; ∅ ext. 12,5 mm
3	Cablul de ancoraj rezistenţă	9	8,8	380	6×19; ∅ 2,2; ∅ ext. 34 mm
4	Cablul de ancoraj siguranţă	10	—	—	6×19; ∅ 0,8; ∅ ext. 12,5 mm
5	Cablele de ridicare şi mişcare	13,14	1,00	43	6×19; ∅ 0,8; ∅ ext. 12,5 mm

2. *Dimensionarea stâlpilor.* Stâlpii se pot executa din lemn, profile laminate sau ţevi.

Alegem stâlpul din fig. 6 format din: 4 corniere 50/50/6 cu diagonale 40/40/5, oţel OL 38.

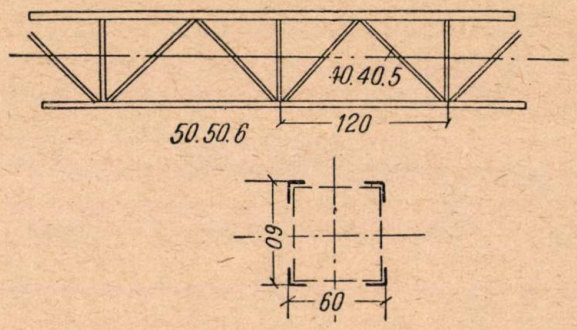


Fig. 6. Schema stâlpului metalic sudat

Verificarea la flambaj pe lungimea totală de 25 m.

Caracteristicele secţiunii sunt:

$I = 18{,}600$
$F = 22{,}8$
$i = 28{,}6$

Aşa că: $\lambda \frac{l}{i} = \frac{25{,}0}{28{,}6} = 88$

$\omega = 1{,}85$

$$\sigma_{ef} = \frac{P}{F} = \frac{1{,}85 \times 10{,}5}{22{,}8} = 850 \text{ kg/cm}^2 < 1200 \text{ kg/cm}^2.$$

3. *Dimensionarea ancorelor.* Ancorele se execută din piloţi de brad sau stejar, lungi de 3 m, care se bat în pământ cu ajutorul unei sonete. Se bat înclinat cât se poate de aproape de 45⁰ pentru a fi perpendiculari pe cablul de ancoraj.

Ancorele principale se încarcă, prin intermediul unui jug de lemn, cu câte 2.500 bucăţi cărămizi. Cele secundare pot rămâne fără balastare.

4. *Troliile electrice.* Troliile electrice trebue să fie de 1,0 t echipate cu motoare de 8—10 CP cu inele (viteză variabilă), iar cele de mână de 2—3 t.

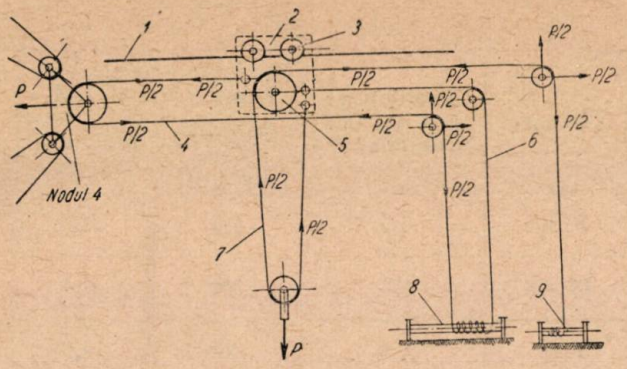


Fig. 7. Schema de montaj şi funcţionare a pisicii şi troliilor cu descompunerea forţelor datorite mecanismului; *1*- cablu suport; *2*- pisica; *3*- căruciorul pisicii; *4*- cablu pentru deplasări orizontale; *5*- scripet pentru mişcare; *6*- cablu pentru deplasare; *7*- cablu pentru ridicare; *8*- troliu pentru deplasare; *9*- troliu pentru ridicare.

Se recomandă ca cele două trolii să aibă aceleaşi caracteristice, respectiv aceeaşi viteză periferică (75-100 m/min). Dacă troliile de care se dispune au totuşi viteze periferice diferite, la cel cu viteza cea mai mare se va monta cablul de ridicare. De asemenea, se recomandă ca frânele să fie electromagnetice iar comanda să se poată face dela distanţă. Pentru sarcini $P \leqslant 1$ t, la nevoie, se pot folosi şi trolii de bob (ascensor) însă cu transmisia prin roţi dinţate şi nu prin frecare.

Cablul de mişcare orizontală este înfăşurat fără fine (circa 10 spire) pe toba troliului.

Toba acestui troliu trebue să fie suficient de lungă pentru a permite desfăşurarea cablului fără suprapunerea spirelor.

Comanda troliilor electromecanice se face de un singur om instalat într'o cabină, la înălţimea de 10-15 m deasupra solului.

Prin montarea cabinei la înălţime se elimină 1-2 oameni, care ar trebui să semnalizeze la manevrarea greutăţilor.

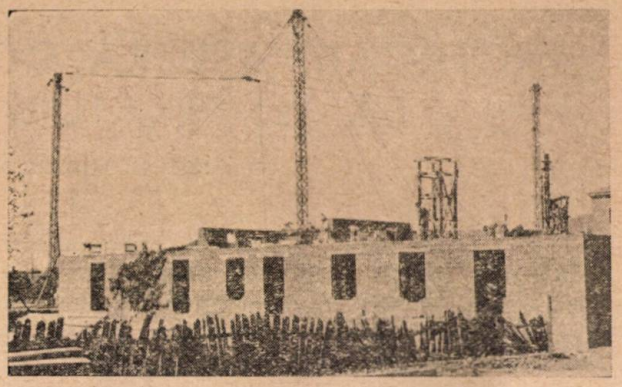


Fig. 8. Macaraua pe catarge din profile metalice

Se atrage atenţia asupra ancorajelor şi a pieselor mărunte de legătură, că necesită o execuţie bună şi că orice neglijenţă la executarea acestor piese poate produce accidente grave, prin desfacerea cablelor de ancoraj sau a cablului suport şi răsturnarea catargelor.

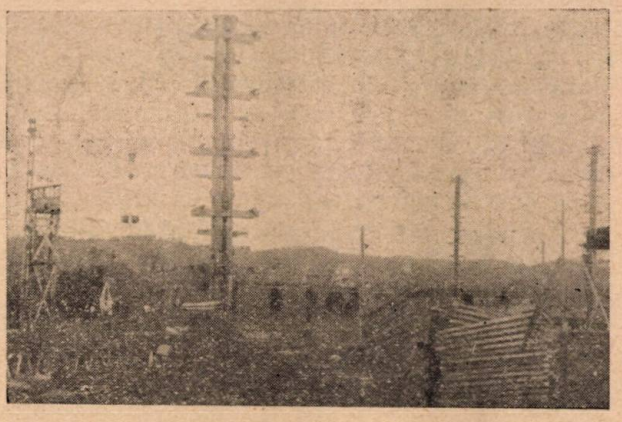


Fig. 9. Macaraua pe catarge de lemn de brad

Observăm că datele arătate mai sus nu sunt suficiente pentru proiectul de execuţie al tuturor pieselor macaralei. Proiectul de execuţie complet este în lucru şi va conţine anumite ameliorări în privinţa dimensionării pieselor componente.

Ing. *Ion Radoslav*

★

INCERCĂRI ASUPRA COMPORTĂRII BETOANELOR LA TEMPERATURI SCĂZUTE (+2°...+4°C)

ING. N. MIHAIL ŞI CHIM. V. CRISTESCU

Creşterea rezistenţei betonului într'un mediu ambiant cu o temperatură cuprinsă între +2°... +4°C, are o importanţă practică deosebit de mare, în special pentru lucrările de betonare ce se execută primăvara şi toamna.

Priza ca şi întărirea betonului, sunt efectul unor reacţii fizico-chimice care au loc între componenţii cimentului şi apa de amestecare. La temperaturi scăzute, atât intensitatea procesului de disolvare al acestor componenţi în apă, cât şi viteza reacţiilor chimice ce au loc, vor fi mai încete decât la temperaturi ridicate. Reacţia de hidratare a cimenturilor în general este lentă la temperaturi joase şi accelerată la temperaturi ridicate.

Cercetările de laborator, ca şi practica de şantier au arătat că betoanele confecţionate şi păstrate într'un mediu ambiant, cu o temperatură între +2°...+4°C fac priză şi seîntăresc. Creşterea rezistenţelor însă progresează mult mai încet decât în mediu de temperatură normală, fiind şi în funcţie de natura cimentului utilizat.

Printre lucrările în legătură cu întărirea cimenturilor la temperaturi scăzute, menţionăm pe cele ale cercetătorului sovietic Mironov, care explică o serie de fenomene, în ceea ce priveşte modul de comportare al lianţilor hidraulici, la temperaturi joase, superioare lui 0°C.

Deoarece astfel de temperaturi se întâlnesc foarte des la noi în ţară, nu numai în timpul toamnei şi primăverii, ci chiar în timpul iernii, cunoaşterea influenţei lor asupra mersului întăririi betoanelor confecţionate cu diferite cimenturi de fabricaţie curentă, are o importanţă practică deosebită, în special pentru fixarea termenului de decofrare.

Având în vedere aceste consideraţii şi pentru a se ajunge la o justă cunoaştere a caracteristicelor pe care le au cimenturile noastre de larg consum intern, s'au făcut o serie de încercări asupra mersului întăririi betoanelor cu ciment Portland, metalurgic şi ciment cu tras, la temperatura de +3°C.

Materiale utilizate

1. *Lianţi.* S'au folosit pentru aceste încercări trei cimenturi de fabricaţie curentă şi anume: ciment P_{400}, ciment M_{400} şi ciment T_{20}.

Caracteristicele acestor cimenturi sunt trecute în tabela alăturată.

Cimentul	Reziduu pe sita cu 4900 ochiuri/cm²%	Rezistenţa pe mortare standard la 28 zile	
		Compresiune kg/cm²	Tracţiune kg/cm²
P 400	4,5	475	34,5
M 400	8,7	390	31,6
T 20	4,9	368	34,9

2. *Agregate.* S'a utilizat balast de Bucureşti cu următoarea granulozitate:

Prin ciurul cu ∅	1	3	7	15	30 m/m
Trece %	25	40	55	70	100

3. *Apa utilizată* a fost apă potabilă de conductă.

Modul de lucru

Cu materialele de mai sus s'au confecţionat betoane cu dozajul de 300 kg ciment la m³ şi două consistenţe diferite: beton plastic, cu o răspândire pe masa standard de 50 cm şi beton vârtos, cu o tasare a conului înalt de 30 cm, de 1—3 cm.

Din aceste betoane s'au confecţionat cuburi cu latura de 20 cm. care au fost păstrate în următoarele regimuri de temperatură:

a) Regim normal de temperatură.

b) 1 zi la temperatură scăzută şi 27 zile la temperatura normală.

c) 7 zile la temperatură scăzută şi 21 zile la temperatură normală.

d) 28 zile la temperatură scăzută.

e) 1 zi la temperatură normală, 6 zile la temperatură scăzută şi 21 zile din nou la temperatură normală.

f) 3 zile la temperatură normală, 4 zile la temperatură scăzută şi 21 zile la temperatură normală.

g) 7 zile la temperatură normală, 4 zile la temperatură scăzută şi 17 zile la temperatură normală.

Prin temperatura normală s'a înţeles temperatura dela +15° la +20°C, iar prin temperatura scăzută, temperatura de +3°C (±1° C).

S'au ales aceste regimuri de temperatură tocmai pentru a se putea trage concluzii şi în aceea ce priveşte influenţa temperaturilor variabile la care, în mod frecvent, sunt supuse betoanele ce se toarnă pe şantierele noastre atât în timpul toamnei şi primăverii, cât şi în timpul iernii.

Temperatura scăzută a fost realizată în laborator cu ajutorul unui frigorifer, cu o constanţă de temperatură între limitele ± 1°C.

Incercările s'au efectuat la 7 şi 28 zile, iar numărul total al probelor de beton a fost de 288.

Examinarea rezultatelor obţinute

In tabelele de mai jos s'au trecut rezistenţele obţinute la 7 şi 28 zile pentru diferitele regimuri de temperatură în procente faţă de rezistenţele obţinute pe probele păstrate în regim normal de temperatură şi încercate la aceeaşi vârstă. Betoanele vârtoase au avut raportul $\frac{A}{C} \cong 0{,}5$, iar cele plastice 0,65.

Tabela 1

Betoane cu ciment P400

Regim de temperatură	Rezistenţă la compresiune la 7 zile %		Rezistenţă la compresiune la 28 zile %	
	Betoane vârtoase	Betoane plastice	Betoane vârtoase	Betoane plastice
28 zile temperatură normală	100	100	100	100
1 zi temperatură scăzută + + 27 zile temperatură normală	90	93	98	99
7 zile temperatură scăzută + 21 zile temperatură normală	58	54	101	96
28 zile temperatură scăzută	58	54	89	82
1 zi temperatură normală + 6 zile temperatură scăzută + 21 zile temperatura normală .	62	78	90	106
3 zile temperatură normală + 4 zile temperatură scăzută + 21 zile temperatură normală .	72	71	97	90
7 zile temperatură normală + 4 zile temperatură scăzută + 17 zile temperatură normală .	100	100	102	98

Tabela 2

Betoane cu ciment M 400

Regim de temperatură	Rezistenţă compresiune la 7 zile %		Rezistenţă compresiune 28 zile %	
	Betoane vârtoase	Betoane plastice	Betoane vârtoase	Betoane plastice
28 zile temperatură normală	100	100	100	100
1 zi temperatură scăzută + 27 zile temperatură normală	97	94	100	99
7 zile temperatură scăzută + 21 zile temperatură normală . . .	52	46	87	80
28 zile temperatură scăzută	52	46	78	62
1 zi temperatură normală + 6 zile temperatură scăzută + 21 zile temperatură normală	67	61	81	81
3 zile temperatură normală + 4 zile temperatură scăzută + 21 zile temperatură normală .	85	73	90	87
7 zile temperatură normală + 4 zile temperatură scăzută + 17 zile temperatură normală .	100	100	95	90

In figurile 1, 2, 3 şi 4 se vede mersul întăririi betoanelor confecţionate cu diferite cimenturi şi păstrate tot timpul la un regim de temperatură de +3 C şi +15°C.

La alcătuirea acestor diagrame s'a trecut în ordonată rezistenţele în procente faţă de marca betonului iar la abscisă, vârsta betonului.

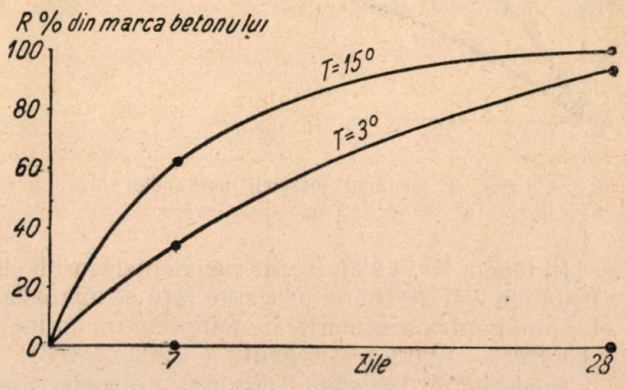


Fig. 1. Graficul întăririi betoanelor cu ciment P_{400}.

Tabela 3

Betoane cu ciment T 20

Regim de temperatură	Rezistență compresiune la 7 zile %		Rezistență compresiune la 28 zile %	
	Betoane vârtoase	Betoane plastice	Betoane vârtoase	Betoane plastice
28 zile temperatură normală	100	100	100	100
1 zi temperatură scăzută + 27 zile temperatură normală	89	91	96	96
7 zile temperatură scăzută + 21 zile temperatură normală	60	55	101	86
28 zile temperatură scăzută	60	55	71	60
1 zi temperatură normală + 6 zile temperatură scăzută + 21 zile temperatură normală .	56	60	90	72
3 zile temperatură normală + 4 zile temperatură scăzută + 21 zile temperatură normală .	94	95	96	99
7 zile temperatură normală + 4 zile temperatură scăzută + 17 zile temperatură normală .	100	100	98	97

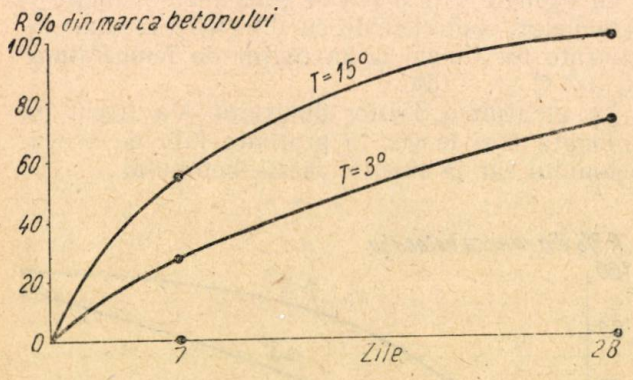


Fig. 2. Graficul întăririi betoanelor M_{400}

In tabela Nr. 4 s'au trecut rezistențele medii obținute la 7 și 28 zile în procente față de marca betonului pentru regimurile de temperatură normală (+15°C—+20°C) și scăzută (+2°C...+4°C).

Scăderile de rezistență datorită influenței continue a temperaturii scăzute, înregistrate atât la 7 cât și la 28 zile, au fost cele din tabela 5, unde ele sunt trecute în procente, față de rezistențele obținute la aceeași vârstă, însă în regim normal de temperatură.

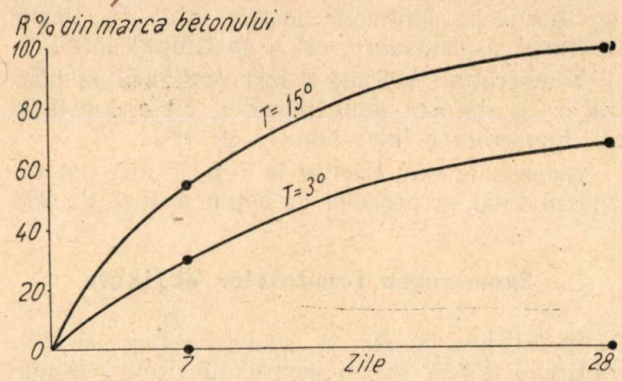


Fig. 3. Graficul întăririi betoanelor cu ciment T_{20}

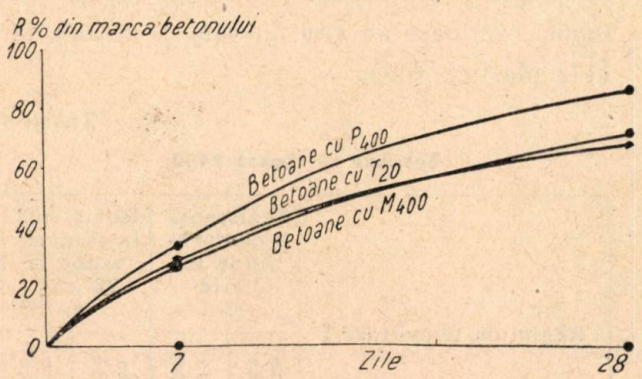


Fig. 4. Graficul întăririi betoanelor cu ciment P_{400}, M_{400} și T_{20} păstrate 28 zile la temperatura +2°C...+4°C

Tabela 4

Felul cimentului	Temperatura normală		Temperatura +2°C...+4°C	
	R_c 7%	R_c 28%	R_c 7%	R_c 28%
P. 400	0,69	1,00	0,39	0,85
M. 400	0,57	1,00	0,28	0,70
T. 20	0,58	1,00	0,33	0,65

Tabela 5

Felul cimentului	Scăderile de rezistență la 7 zile %	Scăderile de rezistență la 28 zile %
P 400	44	15
M 400	51	30
T 20	43	35

Concluzii: 1. Probele de beton confecţionate atât cu ciment P.400 cât şi cu ciment M.400 şi cu ciment T.20 păstrate tot timpul la o temperatură medie de +3°C, au făcut priză şi s'au întărit. Creşterea rezistenţelor în timp însă, a fost mult mai înceată decât în regim normal de temperatură. Betoanele cu ciment M. 400 şi ciment T.20 au avut, atât la temperatură normală cât şi la temperatură scăzută o întărire mai înceată, decât cele cu ciment P.400 curat (v, tabela 4).

2. Influenţa temperaturii scăzute asupra întăririi betoanelor a fost cu atât mai accentuată cu cât raportul apă/ciment a fost mai mare (v. tabelele 1, 2 şi 3).

3. Dacă probele au fost păstrate cel puţin 24 ore dela confecţionare în regim normal de temperatură, influenţa temperaturii scăzute, care a intervenit ulterior a fost sensibil mai mică (v. tabelele 1, 2 şi 3).

★

DIN EXPERIENŢA ŢĂRILOR DE DEMOCRAŢIE POPULARĂ

CONSTRUCŢIA UNEI HALE DIN PREFABRICATE IN R. P. UNGARĂ *)

Planul cincinal din Republica Populară Ungară prevede sarcini importante în domeniul construcţiilor, în special pentru executarea clădirilor industriale.

Faţă de amploarea sarcinilor de plan, pentru realizarea lor, pentru eşalonarea mai rapidă a lucrărilor şi pentru o mai justă folosire a materialelor de construcţii şi a forţelor de lucru s'a trasat o linie nouă şi modernă pentru proiectare — prefabricarea.

După exemplul Uniunii Sovietice şi cu ajutorul ei, industria maghiară a creat premizele necesare pentru executarea economică şi rapidă a structurilor proiectate pe bază de prefabricate.

La construcţia unei hale executate în Republica Populară Ungară a trebuit să se ţină seama, în afară de utilizarea pe scară cât mai largă a prefabricatelor, şi de faptul că, nici din punct de vedere al materialelor folosite şi nici din punct de vedere al mecanizării, nu s'au putut emite pretenţiuni prea mari. In consecinţă, a trebuit să se proiecteze o structură având elemente de dimensiuni medii care să poată fi aşezate şi transportate fără a cere un grad de mecanizare prea desvoltat, cu o macara pe şenile cu 6 tone capacitate.

Hala în cauză era compusă din trei deschideri a 12 metri fiecare, cu o lungime de 84 metri, fiind proiectată pentru a cuprinde numai un număr redus de tipuri şi elemente de dimensiuni mijlocii, repetate în mare număr.

S'a dovedit a fi indicat şi economic să se întrebuinţeze ziduri exterioare de cărămidă cu ziduri portante fără stâlpi şi structuri de cadre exterioare din beton armat.

Acoperişul halei a fost alcătuit din grinzi cu zăbrele, simplu rezemate, soluţia dovedindu-se deosebit de economică.

In fig. 1 se vede o secţiune transversală a halei. Grinzile transversale care susţin învelitoarea sunt grinzi cu zăbrele, cu console, cu des-

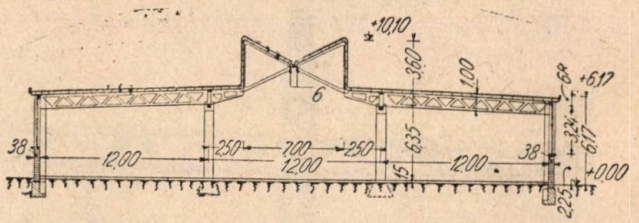


Fig. 1. Secţiune transversală prin hale. Se văd grinzile din beton armat şi luminatoarele tip „Monitor".

chiderea de 12 m., aşezate la o distanţă de 3 metri. Spre exterior, grinzile transversale se sprijină direct pe stâlpii din cărămidă, aşezaţi la distanţe de 3 metri, iar spre interior pe stâlpii de beton armat, aşezaţi la distanţe de 6 metri, prin intermediul unor grinzi longitudinale, deasemenea cu zăbrele.

Grinzile cu zăbrele longitudinale sunt astfel concepute încât grinzile transversale principale pătrund în interiorul lor şi se prelungesc cu consolele respective care susţin la capete, luminatoarele halei.

Sistemul grinzilor principale în consolă este avantajos din punct de vedere static şi asigură şi o luminozitate uniformă a halei. Deoarece grinda transversală împreună cu consola, are o lungime de 15 metri, avantajoasă din punct de vedere static şi este proiectată ca o grindă cu zăbrele, se realizează o deosebită economie în greutate, ajungându-se la elemente mijlocii de 5,3 tone greutate, foarte economice şi care se pot transporta destul de uşor.

In fig. 2 şi 3, se văd foarte bine grinzile prin-

*) Din Revista Epites-Epiteszed, 7—8 (1951).

cipale transversale care au înălţimea de 1,0 m, iar înăiţimile tălpii superioare de 20 cm şi a celei inferioare de 15 cm, dimensiuni care s'ar mai putea reduce, mai ales dacă s'ar întrebuinţa betoane precomprimate.

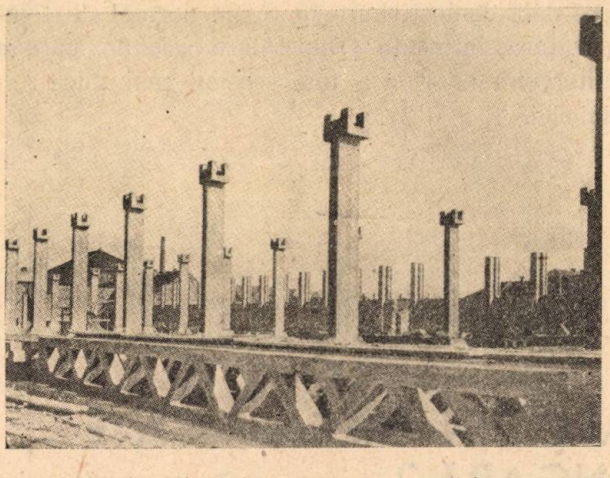


Fig. 2. Stâlpi din beton armat cu capetele amenajate pentru fixarea grinzilor longitudinale şi transversale

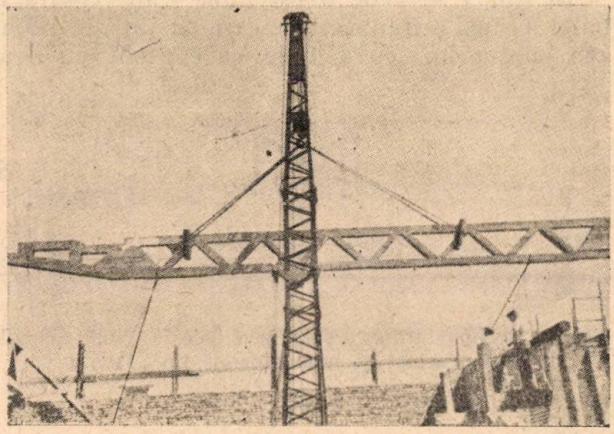


Fig. 3. Ridicarea unei grinzi din beton armat de 51 m deschidere cu ajutorul unei macarale pe şenile

Sistemul adoptat, al grinzilor cu zăbrele, s'a dovedit a fi cel mai economic, în comparaţie cu sistemul de grinzi în T, în dublu T sau grinzi Vierendeel.

Grinzile longitudinale care transmit sarcinile dela grinzile transversale la stâlpii interiori au deschiderea de 6 metri şi greutatea de 2,6 tone. Ele sunt concepute deasemenea ca grinzi cu zăbrele, permiţând trecerea grinzilor transversale.

Soluţia adoptată pentru luminatoare este interesantă şi constă dintr'un sistem de câte două triunghiuri echilaterale cu trei articulaţii (fig. 4); în mijloc se găseşte plasat un jghiab prefabricat din beton armat care are de scop şi de a asigura rigidizarea centrală a sistemului. In părţile laterale, rigidizarea structurii este asigurată de grinzile de încadrare inferioare şi superioare ale ferestrelor prefabricate din beton armat ale luminatorului. Părţile înclinate ale luminatoarelor au o înclinare de 30° având o învelitoare din beton uşor (poros) acoperită cu plăci de ardezie. Sub jghiabul din beton armat căptuşit cu tablă, trece în ambele părţi, în interiorul halei câte o conductă de apă caldă, având destinaţia de a împiedica depunerea gheţii şi a zăpezii.

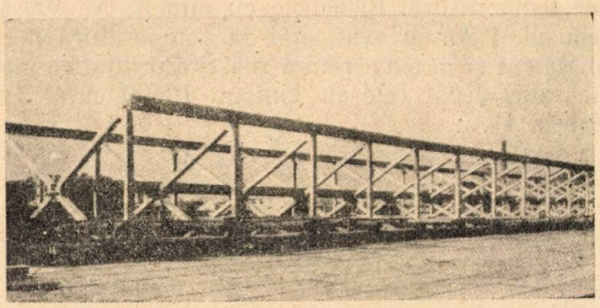


Fig. 4. Luminator tip „Monitor" după montare

Invelitoarea halei a trebuit să satisfacă condiţiuni de izolare termică speciale, fiind necesar ca în circa 25% din volumul halei să se menţină temperatura aerului şi umiditatea lui la un nivel aproape constant, atât în timpul verii cât şi în timpul iernei.

S'a folosit o învelitoare alcătuită din plăci de beton poros de 4 cm grosime cu goluri de aer, suprapuse cu un interval de 5,5 cm. O astfel de placă are dimensiunile de 30x15 cm; consumul de fier pentru planşeu este de 3 kg/m² iar coeficientul de permeabilitate K este 1,15.

Comparându-se acest planşeu cu alte tipuri de planşee care ar fi putut fi întrebuinţate la con-

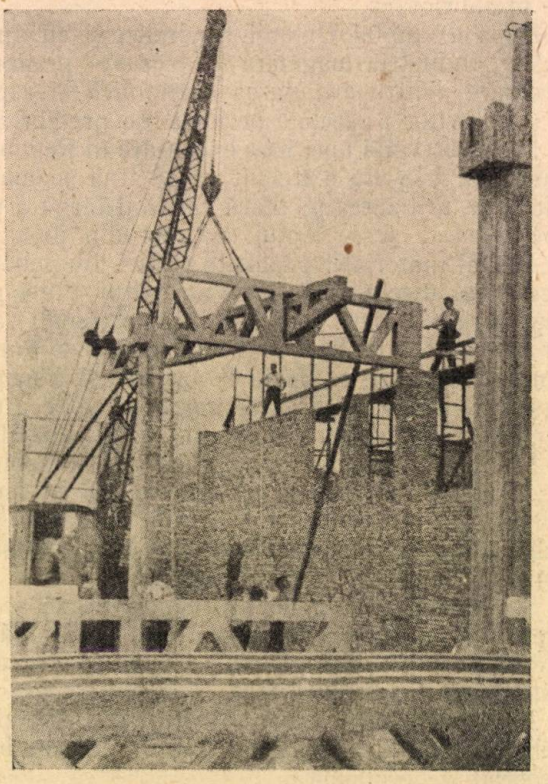


Fig. 5. Grinzi din beton armat longitudinale şi transversale în momentul montării

strucţia acestei hale, s'a constatat că s'ar putea obţine economii importante.

Execuţia halei a fost făcută după un plan de organizare care a fost respectat în proporţie de 80% ceeace denotă o colaborare satisfăcătoare între organizare, execuţie şi proiectare.

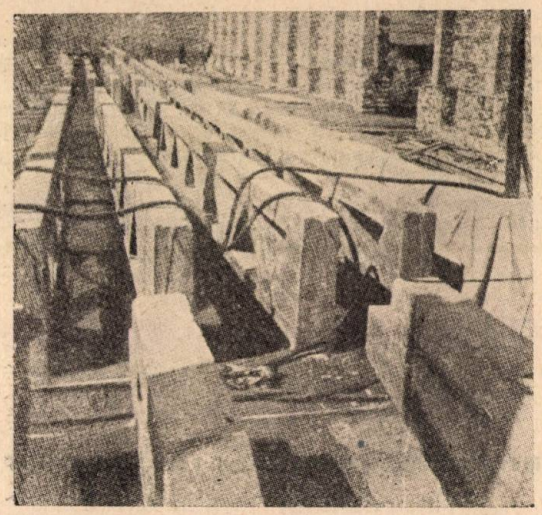


Fig. 6. Grinzi prefabricate din beton armat, aşezate în interiorul halei, conform planului de organizare.

Structura de beton armat s'a executat prin aburire, putând fi decofrată la 6 ore după începerea prizei, permiţând astfel folosirea mai intensă şi mai economică a cofrajelor pentru grinzile cu zăbrele. S'au executat zilnic câte 4-6 bucăţi grinzi principale a 15 m lungime.

Din analiza cheltuielilor de aburire s'a constatat că s'au consumat circa 185 kg. abur pentru întărirea unui m^3 de beton armat, costul pentru material şi manoperă evaluându-se la 32 fiorini/m^3.

Aşezarea elementelor prefabricate s'a făcut cu ajutorul macaralelor pe şenile, timpul de aşezare fiind redus cu 30% faţă de prevederile din planul de organizare.

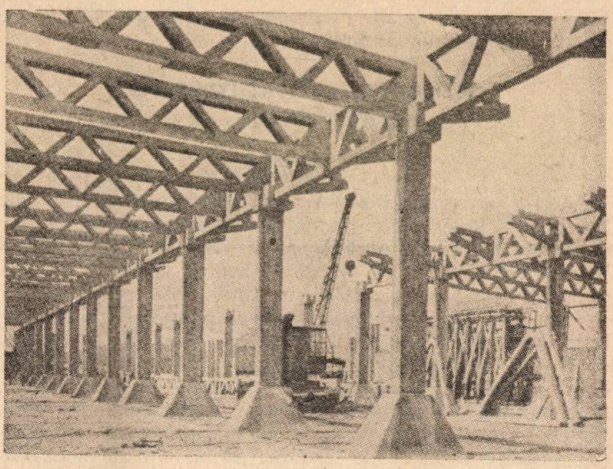


Fig. 7. Execuţia halei înainte de aşezarea luminatoarelor tip „Monitor".

In decurs de 45 ore s'au aşezat:

52 buc.	grinzi transversale a	5.3 t	=	276 t
26 „	„ longitudinale a	2.6 t	=	67,5 t
4 „	„ mici a	1.4 t	=	5,5 t
				349,0 t

ceeace revine la 7,75 t/h.

Costul total al aşezării inclusiv costul manoperei auxiliare, a fost de 11,20 fiorini/tonă.

★

REVISTA REVISTELOR

STROITELNAIA PROMĂŞLENOSTI

INDUSTRIA CONSTRUCŢIILOR

Organul Ministerului Construcţiilor de Intreprinderi de Industrie grea

10 (1951)

Probleme de construcţie în timp de iarnă: *L. A. Nepomneascii:* Problema executării zidăriilor refractare pentru furnale în condiţiile de iarnă *N. I. Urâşev, M. A. Rotniţchi:* Experienţa încălzirii furnalului cu abur prin aparate de răcire, la lucrările de construcţie în condiţiunile de iarnă.

Executarea şi organizarea lucrărilor: *M. A. Lipoviţchi:* Evaluarea din punct de vedere tehnic şi economic a unor metode avansate de organizare a lucrărilor de beton.

Proiectare şi elemente de construcţie: *I. P. Aghişev:* Panouri mari cu căptuşeală din beton de sgură.

Materiale de construcţii: *A. A. Scvorţov:* Probleme de metodica cercetării (încercării) materialelor de construcţii în ce priveşte conductibilitatea termică. *V. A. Kulmeţov:* Folosirea pietrei de calcar dolomită cu puţin magneziu şi cu praf de var nestins.

Răspunsuri cu părerile cititorilor: *V. A. Bâskovschi:* Problema limitei de curgere plastică a fibrei lemnoase, ca un criteriu de rezistenţă îndelungată.

Ce ne scriu cititorii.

Bibliografie.

11 (1951)

Spre noi victorii în domeniul construcţiilor. Către prezidiul societăţii internaţionale ştiinţifice a inginerilor şi tehnicienilor constructori. *B. G. Scramtaev:* 20 de ani de activitate a Societăţii ştiinţifice internaţionale a inginerilor şi tehnicienilor constructori.

Execuţia şi organizarea muncii: *M. Ghendel:* Ridicarea scheletelor metalice a clădirilor mari şi a atelierelor de montaj. *M. A. Lipovetchi, M. N. Sat:* Experienţa execuţiei lucrărilor de beton cu ajutorul

pompelor de beton. *M G Golobin:* Despre metodele de betonare a clădirilor tip siloz.

Mecanizare şi raţionalizare: *A. M. Belâi:* Folosirea utilajului minier pentru strângerea pământului la construcţia tunelurilor, prin poansonare.

Proiectare şi execuţie: *N. P. Baguzov, M. E. Ostrovschi:* Despre problema tipizării construcţiilor industriale.

Calcule şi studii: *B. I. Beliaev:* Despre calculul construcţiilor metalice prin metoda stării limită. *B. S. Covalschi, L. M. Feldman:* O nouă metodă pentru calculul bolţilor de fundaţie.

MEHANIZATIA STROITELSTVO

MECANIZAREA CONSTRUCŢIILOR

11 (1951)

A 34-a aniversare a Marei Revoluţii Socialiste din Octombrie. Rezultatele consfătuirii constructorilor şi tehnologilor din Ministerul Construcţiilor de Maşini pentru lucrări de Construcţie şi de drumuri. Ing. *I. P. Saprâchin:* Ridicarea calităţii maşinilor de construcţii şi de drumuri. *P. E. Petern:* Problema măririi productivităţii excavatoare mobile E.S. 10/75. Ing. *E. Z. Garbuzov, R. S. Slikeizen, N. N. Hlopotov:* Excavatorul E-258 cu roţi pneumatice. Ing. *I S. Costicov, V. I. Conicov:* Macara-turn automată, pentru construcţii cu puţine etaje. Ing. *M. Ia. Neiman:* Maşină de vibrat pentru îndesarea pământului. Prof. *A. V. Trubin:* 20 de ani de activitate KNITO (Societatea Ştiinţifică Unională a Inginerilor şi Tehnicienilor).

Critică şi bibliografie: Ridicarea productivităţii maşinilor de săpat pământ.

Colegiul de redacţie.

Pe copertă: Excavatorul E-258 cu roţi pneumatice.

GORODSKOE HOZIAIŞTVO MOSCVA

GOSPODĂRIA COMUNALĂ A MOSCOVEI

9 (1951)

Să îndeplinim înainte de termen planul construcţiilor de locuinţe, aşezăminte culturale şi sociale. *Z. V. Mironova:* Odihna de vară a tineretului din Moscova în taberele de pionieri. *A V. Vlasov:* Lucrările de proiectare-sistematizare şi noua etapă. *V. P. Lagutenco:* Noua metodă de construcţie a acoperişului plat. *L. A. Lebedev:* Fabricarea în timp de iarnă a cărămidei la întreprinderile sezoniere (experienţa fabricei de cărămidă Rossosanschi). *L. A. Timofeev, E. G. Tatţ:* Fabricarea (confecţionarea) tuburilor scurte de beton armat la fabrica Dubininschi. *M. P. Suslov:* Raţionalizarea alimentării cu apă a caselor (blocurilor) cu multe etaje. *S. A. Levant:* Desvoltarea întreprinderilor-spălătorii şi spălătoriilor de pe lângă casă din Moscova.

Experienţa stahanovistă: *P. D. Donnicova:* Materialul rulant al transportului urban trebue să fie predat (spre păstrare) după metoda socialistă.

Informaţii tehnice: *M. G. Juralev:* Noua metodă de întocmirea şi copierea rapidă a planurilor. Malaxor (moară) rotativ pentru măcinat cretă.

Bibliografie: Recenzia cărţii A. E. Stramentov „Drumurile urbane".

Cărţi noi privitoare la gospodăria comunală.

Pe copertă: Vederea caselor (blocurilor) noi din partea scuarului din piaţă de lângă gara Rijinschi.

10 (1951)

Aniversarea Marelui Octombrie. *N. C. Gromov:* Problemele principale în exploatarea sistemului de termoficare a Moscovei. *A. N. Zemski:* Să urgentăm întocmirea proiectelor şi devizelor şi să îmbunătăţim calitatea din strada Bolşaia Sadovaia. *A. C. Timofeev:* Proprietatea lor. *J. S. Rozenbaum:* Noua clădire administrativă. tile de izolaţie ale planşeelor şi pereţilor despărţitori din blocurile de locuinţe ale oraşului Moscova. *A. N. Dorohov:* Fundaţii prefabricate din beton armat. *S. S. Visnepolski:* Pentru specializarea trusturilor de construcţii generale. *G. V. Solomon:* Fondul de rulment al întreprinderilor de construcţii şi metodele de a accelera rularea lui. *N. V. Dobrodeev, L. S. Axerod:* Problema construirii drumurilor de beton de ciment în Moscova. *B. N. Budrin:* Coordonarea transportului urban de călători din Moscova.

Experienţa stahanovistă: Experienţa meşterilor fruntaşi excavatori pentru toate şantierele capitalei. *G. I. Parhomciuc:* Două norme anuale îndeplinite în cinci luni. *A. V. Golinenco:* Să îmbunătăţim folosirea parcului de maşini excavatoare.

Cronica.

Din paginile revistelor.

Cărţi noi referitoare la gospodăria comunală.

Pe copertă: Strada Gorki.

MEHANIZATIA TRUDOIOM J TIAJOLAH RABOT

MECANIZAREA MUNCII GRELE

(Extras din sumar)

10 (1951)

Să mărim fără încetare eficacitatea mecanizării. *V. V. Chitin:* Folosirea mijloacelor de hidromecanizare pe marile şantiere ale comunismului. *C. Bugoslavschi:* Imbunătăţirea organizării şi tehnicei lucrărilor de excavare. *Z. I. Kopp:* Să folosim în mod raţional excavatoarele la lucrările de irigaţie. *V. C. Tolstov:* Incărcarea materialelor lemnoase cu maşină de încărcat T Z — 2- T I N S. *F. P. Zaharov:* Construcţia din blocuri mari a unui depou de vagoane *M. I Bogdanov:* Sprijinirea tranşeelor cu cadre metalice mobile.

(Extras din sumar)

12 (1951)

Să se introducă tot mai larg şi mai perseverent automatizarea în industrie. *A. S. Falikevici:* Mecanizarea şi automatizarea proceselor de sudare a conductelor. *P. P. Velihov:* Intrebuinţarea macaralelor U B K la construcţii înalte.

STECLO I KERAMICA

STICLĂ ŞI CERAMICĂ

8 (1951)

E. A. Efimov: Experienţa de fabricaţie a blocurilor. *S. V. Kogan:* Căile pentru intensificarea uscării produselor ceramice (cu privire la articolul „Procesul uscării produselor ceramice şi regimul de uscare" publicat în revista „Sticla şi Ceramica", 1 (1950) de Jucov D.V.).

INDICAȚIUNI PENTRU AUTORI

Redacția roagă autorii să țină seama, la întocmirea manuscriselor, de următoarele :

1. Subiectele trimise spre publicare să fie în strânsă legătură cu sarcinile concrete ale Planului Cincinal și ale Planului de Electrificare și să reflecte munca și realizările dela locul de producție, precum și însușirea experienței și tehnicei sovietice.

2. Tratarea subiectelor să fie făcută la un nivel științific și tehnic ridicat, cu consultarea literaturii sovietice de specialitate și într'un stil impersonal, clar, sobru și concis, evitându-se repetările inutile.

3. Se vor respecta regulile ortografice ale Academiei R.P.R., iar notațiile și termenii tehnici să fie în concordanță cu standardele în vigoare.

4. Expunerea să nu depășească 10—12 pagini dactilografiate.

5. Articolele să fie scrise la mașină, în dublu exemplar, pe o singură față a hârtiei, la două rânduri, cu o margine în stânga de 5 cm. iar corecturile, după dactilografiere, să fie executate cu cerneală, citeț, pe ambele exemplare trimise. In mod excepțional articolele vor putea fi scrise și de mână, însă numai cu cerneală, foarte citeț și tot pe o singură față a hârtiei.
Articolele să fie însoțite de un rezumat de aproximativ 10 rânduri.

6. Articolele să fie însoțite de desene, grafice și fotografii, iar numărul lor să fie cel strict necesar înțelegerii textului. Desenele să fie executate în tuș negru, pe hârtie de calc, respectându-se normele STAS. In cazul când, în mod excepțional, vor fi executate cu creionul, desenele să fie curate și clare. Indicațiile sau notațiile de pe desene vor fi scrise citeț. Fotografiile vor fi clare având dimensiunile de cel puțin 9×12 cm.

7. Formulele să fie scrise de mână, cu cerneală și foarte citeț. Indicii să fie scriși mai jos, iar exponenții mai sus: și unii și ceilalți, mai mici decât simbolurile.

8. Desenele, graficele și fotografiile trebue trimise odată cu articolul, dar nu lipite pe manuscris, ci separat, adăugându-se și o listă a lor, cuprinzând neapărat legendele respective.
Fiecare desen sau fotografie va purta un număr de ordine corespunzător cu cel menționat în text. In textul articolului se va arăta locul figurilor.

9. Tabelele care vor sintetiza rezultatele cercetărilor să fie explicite și să indice unitățile de măsură în care sunt alcătuite. Unitățile de măsură străine vor fi transformate în cele metrice. Titlurile rubricilor se vor scrie complect, fără prescurtări.
Conținutul tabelelor va fi scris cu cea mai mare atenție pentru a se evita strecurarea erorilor.

10. Autorii sunt obligați ca, la finele articolelor, să indice bibliografia utilizată. Această indicare se va face în modul următor:
Pentru tratate: numele autorului, titlul lucrării, localitatea și editura, anul apariției, volumul, pagina.
Pentru periodice: numele autorului, titlul revistei, n-rul, anul, pagina.

11. Toate articolele vor fi semnate de autor. Autorii vor indica totodată citeț: numele și pronumele complet, adresa, instituția unde lucrează și numerele de telefon (instituție sau domiciliu), spre a li se putea face comunicări în caz de nevoie.

12. Articolele care tratează rezultate de cercetări sau realizări vor purta viza instituției respective.

13. In cazul când li se trimit corecturile, autorii sunt obligați să le restitue în termen de maximum 24 ore, neadmițându-se nicio modificare față de manuscris.

14. Remunerarea articolelor și a desenelor se face potrivit tarifului în vigoare.

Abonamentele se fac numai prin

Centrul de Difuzare a Presei

BUCUREȘTI : Strada Const. Mille Nr. 14 — Telefon: 5.28.90

PROVINCIE: La sucursalele din Reședințele Regiunilor și Raioanelor.

Tarif General Lei 100 anual

Tehnicieni și ingineri membri ai A.S.I.T. Lei 30 anual

CĂRȚI APĂRUTE

„LEXICONUL TEHNIC ROMÂN"

Vol III literele I—M 1115 pagini

„MANUALUL INGINERULUI CONSTRUCTOR"

Vol. I 932 pagini

M. C. I. M. C.

„MICA MECANIZARE ÎN CONSTRUCȚII"

264 pagini

Prof. H. LEHR :

„PROCEDEE DE FUNDAȚII"

Vol. I 304 pagini
Vol. II 484 pagini

M. C. I. M. C.

„MANUALUL BETONISTULUI"

286 pagini

„MIC DICȚIONAR TEHNIC"

470 pagini

EDITURA TEHNICĂ

Taxa poştală plătită în numerar conform aprobării Nr. 168.026/946.

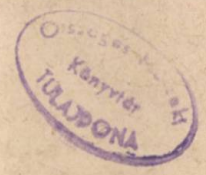
C. 15751 — Centrul Poligrafic Nr. 2 Filiala 10.

E 1686

INDUSTRIA CONSTRUCŢIILOR ŞI A MATERIALELOR DE CONSTRUCŢII

ORGAN AL ASOCIAŢIEI ŞTIINŢIFICE A INGINERILOR ŞI TEHNICIENILOR DIN R.P.R.
ŞI AL MINISTERULUI CONSTRUCŢIILOR ŞI AL INDUSTRIEI
MATERIALELOR DE CONSTRUCŢII

2/3



4-5

NTRU UZ INTERN

1130

ANUL III ★ APRILIE-MAI ★ 1952

EDITURA TEHNICĂ

Országos Műszaki Könyvtár TULAJDONA

INDUSTRIA CONSTRUCȚIILOR
ȘI A MATERIALELOR DE CONSTRUCȚII

ORGAN AL ASOCIAȚIEI ȘTIINȚIFICE A INGINERILOR ȘI TEHNICIENILOR DIN R. P. R. ȘI AL MINISTERULUI CONSTRUCȚIILOR ȘI AL INDUSTRIEI MATERIALELOR DE CONSTRUCȚII

APARE LUNAR SUB INGRIJIREA UNUI COMITET DE REDACȚIE

REDACȚIA: BUCUREȘTI * STR. EPISCOPIEI Nr. 2 * TELEFON: 3.57.28, 3.07.30

ANUL III * N-rul 4-5 APRILIE-MAI 1952

SUMAR:

Pag.

1 Mai 1

CONSTRUCȚII

Ion M. Miu, Ing.: Metode noi de calcul ale secțiunilor solicitate excentric 3

Mircea Halmagiu, ing.: Primele realizări în domeniul betonului precomprimat la noi în țară 15

M. Drăgulinescu, ing.: Prefabricatele în executarea podurilor de beton armat pentru șosea 21

D. Ghițescu, ing.: Dimensionarea rezervoarelor de acumulare pentru apa caldă 26

M. Soare, ing.: Dimensionarea barelor metalice supuse la flambaj 30

Eug. Stănescu, ing.: Intrebuințarea tensometrelor electrice la încercarea piloților . . 35

MATERIALE DE CONSTRUCȚII

A. Rainu, prof. ing.: Determinarea rezistenței cimentului pe mortare plastice 39

C. Stoica, dr.: Materiale izolatoare înlocuitoare de plută 45

I. Koppel, ing.: Metode sovietice de dozare a betonului asfaltic 47

G. Parepeanu, ing.: Asbestul 52

NOTE

* * * Dimensionarea economică a grinzilor de beton armat după metoda de calcul la rupere (sovietică) 55

RECENZII 58

REVISTA REVISTELOR 60

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

1 Мая 1

ТРОИТЕЛЬНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

Нон М. Миу, инж.: Новые методы расчета внецентренно-сжатых сечений 3

М. Халмажиу, инж.: Первые достижения в области внедрения предварительно-напряженного железобетона в нашей стране . . . 15

М. Драгулинеску, инж.: Применение сборного железобетона в строительстве автодорожных мостов 21

Д. Гицеску, инж.: Определение емкости баков с горячей водой сантехнических установок . 26

М. Соаре, инж.: Расчет элементов металлических конструкций на продольный изгиб . . . 30

Е Станеску, инж.: Применение электрических тензометров для испытания свай 35

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

А. Райну, проф., инж.: Определение прочности цементов на пластических растворах . . . 39

К. Стойка. д-р: Изоляционные материалы заменяющие пробку 45

И. Коппел, инж.: Советские методы определения состава асфальтобетона 47

Г. Парацяну, инж.: Асбест 52

ЗАМЕТКИ

* * * Экономичное определение размеров железобетонных балок расчитанных по методу разрушающих нагрузок 55

РЕЦЕНЗИИ 58

ОБЗОР ЖУРНАЛОВ 60

1 MAI

Oamenii muncii din întreaga lume, în frunte cu clasa muncitoare, întâmpină măreaţa zi de 1 Mai, zi de luptă şi sărbătoare a celor ce muncesc, cu hotărîre şi încredere nestrămutată în victoria păcii şi socialismului.

„In ziua de 1 Mai — *a spus Lenin* — muncitorii sărbătoresc deşteptarea lor la lumină şi ştiinţă, unirea lor frăţească pentru lupta împotriva oricărei exploatări, pentru orânduirea socialistă a societăţii".

1 Mai, ziua solidarităţii internaţionale a clasei muncitoare, este ziua în care muncitorii de pe întreg globul pământesc, strâns uniţi sub steagul lui Marx, Engels, Lenin şi Stalin, se ridică la luptă hotărîtă împotriva capitalismului muribund, pentru o viaţă liberă şi fericită.

Popoarele libere din lagărul socialist întâmpină 1 Mai 1952 cu strălucite succese pe frontul construcţiei paşnice.

Măreţele succese obţinute de oamenii muncii din U.R.S.S. în realizarea giganticelor construcţii ale comunismului, oglindesc forţa tehnicei şi ştiinţei sovietice puse în slujba păcii şi progresului. Prin munca creatoare a constructorilor comunismului, glorioasa şi invincibila Uniune Sovietică a obţinut o producţie globală de două ori mai mare decât înainte de război. Niciodată Uniunea Republicilor Socialiste Sovietice n'a fost atât de puternică cum este astăzi. Progresele realizate pe calea mecanizării, automatizării, chimizării şi electrificării producţiei oglindite în cele 500 tipuri şi mărci de maşini şi mecanisme — create în industria sovietică în 1951 — arată mersul impetuos al industriei sovietice pe calea tehnicei comunismului.

Uriaşele realizări obţinute de popoarele sovietice pe drumul construirii comunismului fac ca nivelul de trai al oamenilor muncii din U.R.S.S. să fie într'o continuă creştere. O dovadă a neasemuitei forţe vitale a orânduirii sociale sovietice o constitue noua reducere de preţuri — a cincia la număr — de pe urma căreia, populaţia a realizat un câştig net de cel puţin 28 miliarde ruble.

Construirea comunismului în U.R.S.S., care reprezintă baza materială a uriaşului front mondial al păcii, constitue factorul hotărîtor al creşterii şi întăririi forţelor păcii în întreaga lume, al succesului partizanilor păcii din ţările capitaliste şi coloniale, al înaintării victorioase a socialismului în ţările de democraţie populară.

Ţările de democraţie populară din Asia şi Europa, sprijinite puternic de U.R.S.S., au realizat succese însemnate pe drumul construirii socialismului, ocupând alături de invincibilul Stat Sovietic un loc important în frontul mondial al păcii.

Turbaţi de mânie că nu mai pot stoarce aceste ţări şi înspăimântaţi de creşterea impetuoasă a forţelor socialismului, capitaliştii din S.U.A. şi Anglia, urmăresc declanşarea unui nou măcel mondial împotriva forţelor socialismului şi a democraţiei şi chiar împotriva propriilor lor popoare, sperând ca prin aceasta îşi vor mai prelungi zilele numărate. Aceşti negustori de tunuri şi de vieţi omeneşti, care au strâns şi strâng saci cu aur de pe câmpurile pârjolite şi udate din belşug cu sângele milioanelor de oameni ai muncii, din războiul trecut şi din actualul război pe care îl duc în Coreea, pregătesc cu înfrigurare un al treilea război mondial.

Ei s'au dedat la cele mai murdare fapte folosind arma bacteriologică şi gazele toxice, ca mijloc de exterminare în masă a popoarelor Coreei şi Chinei de Nord-Est. Ei sunt aceia care aruncă în închisori şi suprimă viaţa celor mai buni fii ai clasei muncitoare, aşa cum au pregătit şi patronat uciderea mişelească a neînfricatului luptător pentru cauza poporului grec Nikos Beloiannis. Toate aceste fapte mârşave sunt verigi ale complotului criminal al imperialiştilor, împotriva păcii şi securităţii popoarelor.

Ridicându-se împotriva acestor uneltiri şi acte banditeşti, Uniunea Sovietică vine cu propuneri concrete, menite să aducă o uriaşă contribuţie la menţinerea şi consolidarea păcii între popoare

Oamenii cinstiţi din întreaga lume şi partizanii păcii în frunte cu popoarele din U.R.S.S. şi din ţările de democraţie populară, opun planurilor imperialiste ferma lor hotărîre de a bara drumul războiului, voinţa lor nestrămutată de a apăra pacea.

Alături de toate popoarele lumii, poporul nostru muncitor îşi are locul său în marele front al apărării păcii şi el munceşte şi luptă pentru construirea bazei economice a socialismului, aducând prin aceasta, contribuţia sa la nobila cauză a apărării păcii in întreaga lume. In această muncă de construcţie a vieţii noi, muncitorilor, tehnicienilor şi inginerilor din sectorul construcţii le revin sarcini deosebit de importante prin volumul şi complexitatea lor.

In cursul celor două planuri anuale de Stat — 1949 şi 1950 — ramura construcţiilor şi a materialelor de construcţii a înregistrat o serie de succese care se desvoltă cu fiecare zi.

In cadrul Planului Cincinal s'au prevăzut pentru lucrări de construcţii sume considerabile, ceeace constitue o dovadă a importanţei pe care Partidul şi Guvernul o acordă acestui sector de activitate, punând astfel în faţă constructorilor noştri, sarcini care le dau posibilităţi de activitate nemaicunoscute la noi vreodată.

Constructorii noştri, alături de întreg poporul muncitor, întâmpină ziua de 1 Mai 1952 cu noi şi importante succese dobândite pe frontul construcţiilor socialiste, aducând prin aceasta apor-

tul lor la întărirea economică a patriei noastre şi la întărirea capacităţii ei de apărare.

Pe marile şantiere ale construcţiei socialismului din Patria noastră s'au obţinut victorii deosebit de importante: s'au executat lucrări uriaşe pe canalul „Dunăre-Marea Neagră" şi pe şantierul hidrocentralei „V. I. Lenin". Lucrările de construcţii de pe şantierele „Casa Scânteii", „Casa Radiofoniei" — care parţial au fost date în folosinţă —, „Centrul Cinematografic" şi „Teatrul Muzical" cresc văzând cu ochii.

A fost terminată construcţia a numeroase fabrici şi uzine, a complexului sportiv Floreasca, a unui număr important de locuinţe muncitoreşti — în centrele industriale — creşe, grădini de copii şi sanatorii.

Deasemenea, constructorii noştri au obţinut importante succese în realizarea sarcinilor puse de Planul de Electrificare a ţării, sarcini de importanţă naţională, menite să schimbe faţa ţării noastre, transformând-o într'o grădină înfloritoare.

Realizările obţinute de constructorii noştri n'ar fi fost posibile fără utilajul sovietic, sau fabricat după metode sovietice.

Deasemenea, „Sovromconstrucţii", prin munca specialiştilor sovietici şi utilajului perfecţionat folosit, au adus o considerabilă contribuţie la răspândirea celei mai înaintate tehnici de construcţii.

Executarea pieselor prefabricate din beton armat a adus o economie însemnată de metal şi cherestea şi o uşurare considerabilă în executarea lucrărilor, ele fiind acum folosite tot mai mult în lucrările de construcţii.

Introducerea metodei sovietice a calculului betonului armat prin metoda „la rupere", în afară de faptul că asigură importante economii de material, reprezintă o soluţionare ştiinţifică avansată a unei probleme la care oamenii de ştiinţă din Apus nici până acum n'au găsit răspuns.

Metoda „Orlov" de zidit cu formaţie compusă, este aplicată din ce în ce mai mult, în construcţiile de pe şantierele patriei noastre.

Tipizarea dimensiunilor, a elementelor constructive a secţiunilor şi chiar a construcţiilor în întregime, lucrare de proporţii uriaşe, care a început de curând la noi, va contribui în mare măsură la reglementarea multor probleme de proiectare a institutelor noastre.

La gigantica construcţie a Cincinalului, Canalul Dunăre—Marea Neagră, se acordă o mare importanţă şi sunt aplicate cu mult succes metodele sovietice: derocarea în fronturi înalte, tehnica hidromecanizării, calculul stabilităţii taluzelor şi consolidarea taluzelor prin metoda electroosmotică.

Aceste metode sovietice, care reprezintă tehnica nouă, aduc contribuţia cea mai mare în direcţia creşterii producţiei de construcţii, de aceea, rolul hotărîtor în acest domeniu, trebue să-l ocupe folosirea tehnicii şi metodelor cele mai înaintate de muncă, bazate pe principii ştiinţifice.

Pentru ca introducerea tehnicei înaintate în construcţii să fie făcută în mod planificat şi de către toate unităţile Ministerului de Construcţii, planul tehnic al acestui Minister cuprinde sarcini din toate domeniile producţiei construcţiei: proiectarea, organizarea executării lucrărilor, mecanizarea şi industrializarea în construcţii, fabricarea materialelor de construcţii şi altele.

Aplicarea în construcţii a tehnicei sovietice a făcut ca producţia de materiale de construcţii să capete un uriaş avânt. Sortimentele s'au îmbogăţit mult, calitatea produselor s'a îmbunătăţit concomitent cu o creştere cantitativă de mari proporţii a producţiei.

Totuşi, pentru asigurarea bazei materiale a uriaşului volum de construcţii — necesitat de Planul Cincinal şi de Planul de Electrificare — industria materialelor de construcţii va trebui să crească vertiginos în această perioadă. A început construirea de noi linii tehnologice de mare capacitate pentru fabricarea cimentului, a început construirea de noi fabrici de cărămidă şi ţiglă, de cărămidă silico-calcară, de var şi ipsos şi de alte produse speciale. Deasemenea, o largă desvoltare va lua producţia de plăci şi tuburi de asbociment, de cărămizi ceramice pentru planşee şi cărămizi de pardoseală.

Pentruca măreţele sarcini ce revin constructorilor să fie realizate şi depăşite şi de acum înainte, metoda criticii şi autocriticii trebue să devină unealta principală de lucru a tehnicienilor şi inginerilor, precum şi a tuturor celor ce muncesc în domeniul construcţiilor, pentru a putea lichida cu atitudinea de ploconire în faţa tehnicei cosmopolite occidentale şi a aplica cele mai înaintate metode de muncă ale stahanoviştilor şi constructorilor sovietici în domeniul tehnicii construcţiilor, care este cea mai avansată tehnică din lume.

Realizările obţinute de constructorii noştri, care sunt închinate vieţii noi, sporesc hotărirea de a munci şi a lupta cu fermitate revoluţionară împotriva duşmanului de clasă şi rămăşiţelor burgheze, împotriva negustorilor de sânge şi carne de tun, care vor să arunce omenirea în groasnica prăpastie a unui al treilea război mondial.

Inginerii, tehnicienii şi toţi cei ce muncesc pe tărâmul construcţiilor, se prezintă în întâmpinarea zilei de 1 Mai 1952 — zi a solidarităţii între oameni muncii de pretutindeni — cu frumoase realizări şi cu noi angajamente în muncă, aducând un aport însemnat la construirea bazei economice a socialismului în ţara noastră, la ridicarea nivelului de trai al celor ce muncesc şi la întărirea capacităţii de apărare a patriei, factor activ în marele front al Păcii, condus de Uniunea Sovietică în frunte cu părintele iubit al oamenilor muncii din întreaga lume, tovarăşul Stalin.

METODE NOI DE CALCUL ALE SECȚIUNILOR SOLICITATE EXCENTRIC

ING. ION M. MIU

In cele ce urmează, vom face calculul secțiunilor supuse la forțe excentrice printr'o nouă metodă, pe care o vom denumi „metoda figurilor reciproce".

Această metodă, după cum se va vedea mai departe, prezintă, în multe cazuri, avantaje față de metoda cunoscută, fie prin scurtarea timpului de calcul, fie prin posibilitatea de a se aranja calculele sistematic, astfel ca să se evite erorile.

Ușurința de calcul, față de metoda clasică, este evidentă la calculul culeelor oblice la poduri și al aripilor acestor culei, al diverselor ziduri de sprijin cu secțiuni neregulate, dar mai ales la calculul zidăriilor cu secțiunea activă și la calculul secțiunilor de beton armat (solicitate excentric).

Incovoierea oblică o vom considera ca un caz particular al unei forțe excentrice aplicată la distanța infinit de centrul său de greutate, când forța devine zero. Pentru aceasta, vom reaminti pe scurt chestiunile matematice care permit această particularizare.

Considerăm în plan (fig. 1) un sistem de

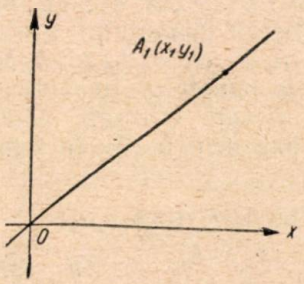


Fig. 1

axe rectangulare xoy. Dacă luăm un punct $A\ (x_1, y_1)$, dreapta OA are ecuația: $y = \frac{y_1}{x_1} x$ de coeficient unghiular $m = \frac{y_1}{x_1}$.

Această dreaptă are un punct Q la ∞ de coordonate în general $x' = \infty$, $y' = \infty$.

Cum între toate coordonatele punctelor dreptei OA avem relația:

$$\frac{y}{x} = \frac{y_1}{y_1} = m, \text{ rezultă că } \frac{y'}{x'} = m.$$

Zicem că m, coeficientul unghiular al unei drepte ne dă punctul dela ∞, sau direcția în care se găsește aruncat la ∞, acesta. Toate dreptele $y = mx + n$, unde m rămâne constant și n ia diferite valori, concură la ∞ în același punct definit de coeficientul unghiular m.

Toate punctele dela ∞ din plan, se găsesc pe aceiași dreaptă, numită dreapta dela ∞ a planului.

Orice punct de pe această dreaptă ne dă o direcție și viceversa, orice direcție ne dă un punct pe dreapta dela ∞. In cazul când se dă o secțiune Ω (fig. 2) acționată într'un punct A de o forță N, atunci secțiunea este acționată de o forță N centrică și un moment

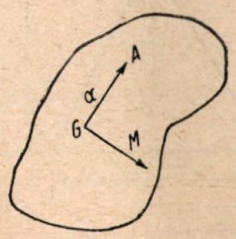


Fig. 2

$M = Na$, dirijat după o direcție normală la GA (G centrul său de greutate).

Deci, secțiunea este acționată de sistemul $(N; M = Na)$.

Când însă punctuf A tinde către ∞ într'o direcție oarecare m, atunci pentru ca $M = \lim_{a \to \infty} Na$ să aibă sens, trebue ca $N \to 0$.

Rezultă că $M = \lim_{\substack{a \to \infty \\ N \to 0}} Na$ poate să aibă o limită egală cu un moment oarecare, dirijat după o direcție perpendiculară pe direcția m.

In cazul acesta, secțiunea este acționată numai de momentul M.

Secțiuni triunghiulare

Determinarea punctului de aplicare al forței când se dă axa neutră.

Vom considera secțiunea triunghiulară ca un element component al unei secțiuni oarecare și pentru acest motiv vom face studiul ei foarte detaliat.

Formulele ce le vom stabili vor fi necesare mai târziu la secțiunile oarecare.

a) **In coordonate trilatere.** Dacă ABC e triunghiul dat, Δ axa neutră (fig. 3), notăm cu s_A, s_B, s_C distanțele dela vârfurile triunghiului la axa neutră, distanțe care sunt proporționale cu rezistențele în vârfurile respectiee. Vom nota cu s distanța dela un punct al secțiunii la axa neutră. Insemnăm cu $a, b, c,$

h_a, h_b, h_c, laturile şi înălţimile triunghiului, iar cu Ω suprafaţa sa.

Vom stabili mai întâi formulele pentru cazul triunghiului isoscel:

Fie xGy axele de coordonate ce trec prin

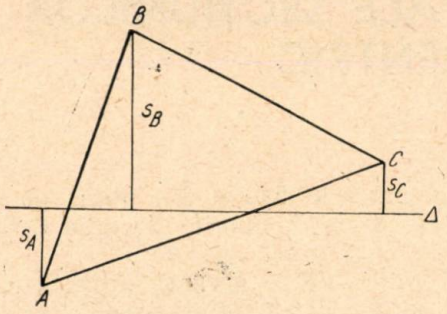


Fig. 3

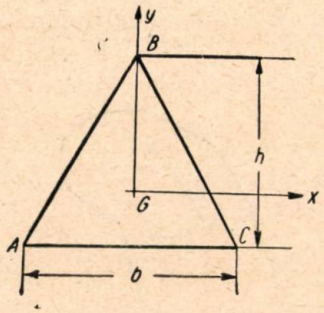


Fig. 4

centrul de greutate ca în fig. 4, iar $P\ (u, v)$ punctul de aplicaţie al forţei N, ce acţionează secţiunea.

Avem:

$$\frac{N}{\Omega} + \frac{Nvy}{I_x} + \frac{Nux}{I_y} = 0$$

dar

$$\Omega = \frac{bh}{2}, \quad I_x = \frac{1}{36} bh^3 \quad I_y = \frac{1}{48} b^3 h$$

Inlocuind avem:

$$1 + \frac{18vy}{h^2} + \frac{24ux}{b^2} = kS$$

Aplicând-o la cele 3 vârfuri ale triunghiului avem:

$$1 + \frac{12v}{h} = ks_B$$

$$1 - \frac{6V}{h} + \frac{12u}{b} = ks_C$$

$$1 - \frac{6\,V}{h} - \frac{12u}{b} = ks_A$$

de unde se obţine:

$$k = \frac{3}{s_A + s_B + s_C}; \quad u = \frac{s_C - s_A}{s_A + s_B + s_C} \cdot \frac{b}{8};$$

$$v = \frac{2s_B - s_A - c_C}{s_A + s_B + s_C} \cdot \frac{h}{12} \qquad (1)$$

Notăm cu S_Δ = momentul static al secţiunii în raport cu axa neutră.

Valoarea lui S_Δ este dată de expresia;

$$S_\Delta = \frac{s_A + s_B + s_C}{3} \cdot \Omega \qquad (2)$$

Formulele (1), (2) ne dau cordonatele punctului de aplicare al forţei N.

u şi v sunt considerate în coordonatele carteziene respective.

Cazul triunghiului oarecare. Expresia lui S_Δ este aceeaşi ca cea găsită anterior.

Se descompune ca în fig. 5 triunghiul dat

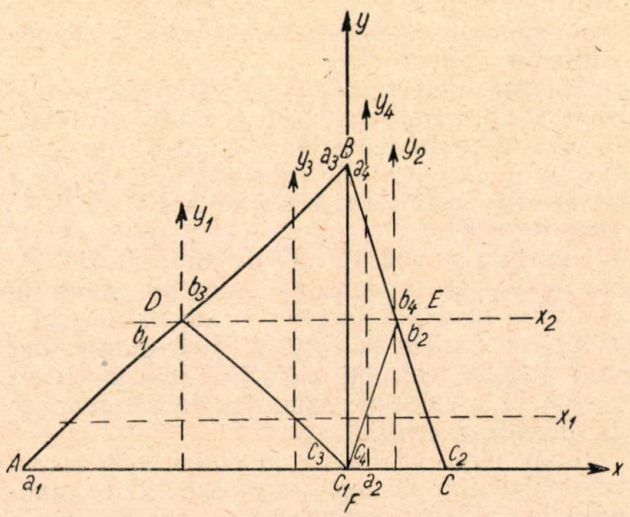


Fig. 5

ABC, prin înălţimea BF şi FD, EF (duse astfel ca $AD = DB$ şi $CE = EB$) în patru triunghiuri isoscele AFD, FEC, FDB, şi FBE, pe care pentru uşurinţa aplicării formulelor găsite, le notăm respectiv cu $a_1\ b_1\ c_1$; $a_2\ b_2\ c_2$; $a_3\ b_3\ c_3$; $a_4\ b_4\ c_4$.

Cordonatele punctelor de aplicare ale forţelor, pentru fiecare triunghi component, ce-i corespunde axa neutră Δ, în raport cu axele xoy sunt:

Referitor la ADF $(a_1b_1c_1d_1)$

$$u_1 = \frac{s_{c_1} - s_{a_1}}{s_{a_1} + s_{b_1} + s_{c_1}} \cdot \frac{\overline{AF}}{8} - \frac{\overline{AF}}{2} =$$

$$= -\frac{5\,s_{a_1} + 4\,s_{b_1} + 3\,s_{c_1}}{s_{a_1} + s_{b_1} + s_{c_1}} \cdot \frac{\overline{AF}}{8}$$

$$v_1 = \frac{2\,s_{b_1} - s_{a_1} - s_{c_1}}{s_{a_1} + s_{b_1} + s_{c_1}} \cdot \frac{h_b}{24} + \frac{h_b}{6} =$$

$$= \frac{2\,s_{b_1} + s_{a_1} + s_{c_1}}{s_{a_1} + s_{b_1} + s_{c_1}} \cdot \frac{h_b}{8}$$

Referitor la FEC $(a_2\ b_2\ c_2)$

$$u_2 = \frac{3\,s_{a_2} + 4\,s_{b_2} + 5\,s_{c_2}}{s_{a_2} + s_{b_2} + s_{c_2}} \cdot \frac{\overline{FC}}{8}$$

$$v_2 = \frac{2\,s_{b_2} + s_{a_2} + s_{c_2}}{s_{a_2} + s_{b_2} + s_{c_2}} \cdot \frac{h_b}{8}$$

Referitor la BDF $(a_3b_3c_3)$ avem :

$$u_3 = \frac{2s_{b_3} - s_{a_3} - s_{c_3}}{s_{a_3} + s_{b_3} + s_{c_3}} \cdot \frac{\overline{AF}}{24} - \frac{\overline{AF}}{6} =$$

$$- \frac{2s_{b_3} + s_{c_3} + s_{c_3}}{s_{a_3} + s_{b_3} + s_{c_3}} \cdot \frac{\overline{AF}}{8}$$

$$v_3 = \frac{s_{a_3} - s_{c_3}}{s_{a_3} + s_{b_3} + s_{c_3}} \cdot \frac{h_b}{8} + \frac{h_b}{2} =$$

$$= \frac{5s_{a_3} + 4s_{b_3} + 3s_{c_3}}{s_{a_3} + s_{b_3} + s_{c_3}} \cdot \frac{h_b}{8}$$

Referitor la BEF $(a_4\ b_4\ c_4)$ avem :

$$u_4 = \frac{2s_{b_4} - s_{a_4} - s_{c_4}}{s_{a_4} + s_{b_4} + s_{c_4}} \cdot \frac{\overline{FC}}{27} + \frac{\overline{FC}}{6} =$$

$$= \frac{2s_{b_4} + s_{a_4} + s_{c_4}}{s_{a_4} + s_{b_4} + s_{c_4}} \cdot \frac{\overline{FC}}{8}$$

$$v_4 = \frac{s_{a_4} - s_{c_4}}{s_{a_4} + s_{b_4} + s_{c_4}} \cdot \frac{h_b}{8} + \frac{h_b}{2} =$$

$$= \frac{5s_{a_4} + 4s_{b_4} + 3s_{c_4}}{s_{a_4} + s_{b_4} + s_{c_4}} \cdot \frac{b_b}{8}$$

Considerând momentele statice ale triunghiurilor componente ca niște forțe aplicate respectiv în P_1, P_2, P_3, P_4 și scriind momentul acestora în raport cu axa x, găsim ordonata punctului P de aplicare al forței, căruia îi corespunde în raport cu triunghiul ABC, axa neutră Δ

$$(2s_{b_1} + s_{a_1} + s_{c_1}) \frac{\overline{AF} \cdot h_b^2}{96} + (2s_{b_2} + s_{a_2} + s_{c_2}) \cdot$$

$$\frac{\overline{FC}\, h_b^2}{96} + (5s_{a_3} + s_{b_3} + s_{c_3}) \frac{\overline{AF}\, h_b^2}{96}$$

$$+ (5s_{a_4} + 4s_{b_4} + 3s_{c_4}) \frac{\overline{FC}\, h_b}{96} =$$

$$= \frac{s_A + s_B + s_C}{6} bh_b y_b$$

Ținând seama că :

$$s_{a_1} = s_A,\ s_{b_1} = s_{b_3} = \frac{s_A + s_B}{2},\ s_{a_3} = s_{a_1} = s_B,$$

$$s_{b_2} = s_{b_4} = \frac{s_B + s_C}{2}$$

$$s_{c_2} = s_C,\ s_{c_3} = s_{a_2} = s_{c_4} = \frac{\overline{AF} \cdot s_c + \overline{FC}\, s_A}{b} = s_F$$

Avem :

$$\frac{AF \cdot h_b^2}{4} (2s_B + s_A + s_F) + \frac{\overline{FC}\, h_b^2}{4} \cdot$$

$$(2s_B + s_C + s_F) = (s_A + s_B + s_C)\, bh_b y_b$$

de unde găsim :

$$\left.\begin{aligned} y_b &= \left(1 + \frac{s_B}{s_A + s_B + s_C}\right) \frac{h_b}{4} \\ y_a &= \left(1 + \frac{s_A}{s_A + s_B + s_C}\right) \frac{h_a}{4} \\ y_c &= \left(1 + \frac{s_C}{s_A + s_B + s_C}\right) \frac{h_c}{4} \end{aligned}\right\} \quad (3)$$

unde y_a, y_b, y_c, sunt distanțele punctului P la laturile triunghiului. In cazul nostru triunghiul de rezistență este triunghiul dat și coordonatele trilatere găsite reprezintă chiar distanțele la cele trei laturi.

E suficient să considerăm numai două din formulele (3) pentru a determina punctul P, cealaltă servește la o verificare. Determinarea lui P se face astfel :

Se duce câte o paralelă la laturile BC și AB, respectiv la distanțele y_a și y_c de acestea și la intersecția lor avem punctul P. De semn se ține seamă în modul următor: orice latură a secțiunii, de exemplu BC împarte planul în două zone. Zona I sau pozitivă, acolo unde se găsește vârful A opus laturii BC și zona II sau negativă, cealaltă zonă. Rezultă că, dacă y_a, este pozitiv, paralela la BC o ducem în zona I, iar dacă este negativ, în zona II. Pentru y_b sau y_c se procedează la fel.

In modul acesta, am stabilit și o nouă teoremă în gemetrie :

„Dacă se dă o dreaptă oarecare Δ în planul unui triunghi și dacă se notează cu s_A, s_B, s_C, distanțele dela vârfurile A, B, C, ale triunghiului la dreapta Δ, atunci:

Paralelele duse la laturile triunghiului, respectiv la distanțele y_a, y_b, y_c, sunt concurente într'un punct P.

Orice dreaptă Q ce trece prin punctul P este conjugată cu dreapta Δ în raport cu triunghiul considerat".

b) **In coordonate carteziene.** Se dă o secțiune triunghiulară ABC și un sistem de axe rectangulare xoy ca în fig. 6, unde vârfurile

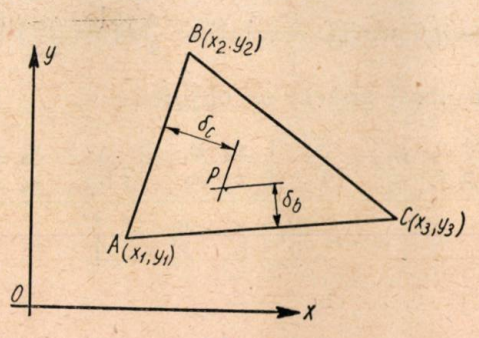


Fig. 6

A, B, C, sunt date prin coordonatele lor. Vom considera axa oy ca axă neutră iar P, punctul de aplicare al forței. Problema ce se pune, este să găsim coordonatele punctului P.

Poziția punctului P. este complect definită

cu ajutorul formulelor (3) pe care le vom folosi.

Avem : $s_A = x_1$, $s_B = x_2$, $s_C = x_3$ şi mai notă cu δ_a, δ_b, δ_c, distanţele lui P, respectiv la laturile a, b. c ale triunghiului.

Avem :

$$\delta_b = (1 + \frac{x_2}{\Sigma x}) \frac{h_b}{4}, \quad \delta_c = (1 + \frac{x_3}{\Sigma x}) \frac{h_c}{4}$$

unde $\Sigma x = x_1 + x_2 + x_3$.

Dacă notăm cu $\Delta = \begin{vmatrix} x_1 & y_1 & 1 \\ x_2 & y_2 & 1 \\ x_3 & y_3 & 1 \end{vmatrix}$.

Ecuaţiile dreptelor AB şi AC sunt :

$$(AB);\ \begin{vmatrix} x & y & 1 \\ x_1 & x_1 & 1 \\ x_2 & y_2 & 1 \end{vmatrix} = 0 \qquad (AC);\ \begin{vmatrix} x & y & 1 \\ x_1 & y_1 & 1 \\ x_3 & y_3 & 1 \end{vmatrix} = 0$$

iar

$$h_b = -\frac{\Delta}{\overline{AC}}, \quad h_c = \frac{\Delta}{\overline{AB}}.$$

Punctul P este determinat de intersecţia dreptelor PM şi PN duse respectiv la distanţele δ_c, δ_b de AB şi AC

$$\left.\begin{aligned} (PM);\ x(y_1 - y_2) + y(x_2 - x_1) &= \alpha + \delta_c \cdot \overline{AB} \\ (PN);\ x(y_1 - y_3) + y(x_3 - x_1) &= \beta + \delta_b \cdot \overline{AC} \end{aligned}\right\} (4)$$

unde

$$\alpha = \begin{vmatrix} x_1 & y_1 \\ x_2 & y_2 \end{vmatrix} \qquad \beta = \begin{vmatrix} x_1 & y_1 \\ x_3 & y_3 \end{vmatrix}.$$

Dacă se notează cu x_o, y_o coordonatele lui P, ele se găsesc rezolvând în raport cu x şi y ecuaţiile dreptelor PM şi PN date de (4).

Inlocuind în (4) pe δ_c, δ_b cu expresiile de mai sus, avem:

$$\left.\begin{aligned} x(y_1 - y_2) + y(x_2 - x_1) &= \alpha + \frac{\Delta}{4}(1 + \frac{x_3}{\Sigma x}) \\ x(y_1 - y_3) + y(x_3 - x_1) &= \beta - \frac{\Delta}{4}(1 + \frac{x_2}{\Sigma x}) \end{aligned}\right\} (5)$$

Din acest sistem se obţine :

$$x_o = \frac{\begin{vmatrix} \alpha & x_2 - x_1 \\ \beta & x_3 - x_1 \end{vmatrix} + \frac{\Delta}{4}\begin{vmatrix} 1 & x_2 - x_1 \\ -1 & x_3 - x_1 \end{vmatrix} + \frac{\Delta}{4\Sigma x}\begin{vmatrix} x_3 & x_2 - x_1 \\ -x_2 & x_3 - x_1 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} y_1 - y_2 & x_2 - x_1 \\ y_1 - y_3 & x_3 + x_1 \end{vmatrix}}$$

dar

$$\begin{vmatrix} y_1 - y_2 & x_2 - x_1 \\ y_1 - y_3 & x_3 - x_1 \end{vmatrix} = \Delta \qquad \begin{vmatrix} \alpha & x_2 - x_1 \\ \beta & x_3 - x_1 \end{vmatrix} \frac{1}{\Delta} = x_1$$

şi obţinem

$$x_o = \frac{\Sigma x}{2} - \frac{x_1 x_2 + x_1 x_3 + x_2 x_3}{2 \Sigma x} \qquad (6)$$
$$(\Sigma x = x_1 + x_2 + x_3)$$

care exprimă distanţa lui P la axa neutră.

Pentru y_o găsim analog

$$y_o = \frac{\begin{vmatrix} y_1 - y_2 & \alpha \\ y_1 - y_3 & \beta \end{vmatrix} + \frac{\Delta}{4}\begin{vmatrix} y_1 - y_2 & 1 \\ y_1 - y_3 & -1 \end{vmatrix} + \frac{\Delta}{4\Sigma x}\begin{vmatrix} y_1 - y_2 & x_3 \\ y_1 - y_3 & -x_2 \end{vmatrix}}{\Delta}$$

$$y_o = \frac{\Sigma y}{4} + \frac{x_1 y_1 + x_2 y_2 + x_3 y_3}{4 \Sigma x} \qquad (7)$$
$$(\Sigma y = y_1 + y_2 + y_3) \cdot$$

Formula (7) ne dă distanţa dela P la o dreaptă Ox perpendiculară pe axa neutră.

In caz că Ox ar fi axa neutră, atunci coordonatele punctului de aplicare P (x_o, y_o) sunt:

$$\left.\begin{aligned} x_o &= \frac{\Sigma x}{4} + \frac{x_1 y_1 + x_2 y_2 + x_3 y_3}{4 \Sigma y} \\ y_o &= \frac{\Sigma y}{2} - \frac{y_1 y_2 + y_1 y_3 + y_2 y_3}{2 \Sigma y} \end{aligned}\right\} (8)$$

Aceste formule ne arată că, dacă axa neutră trece prin centrul de greutate al triunghiului, atunci punctul de aplicare al forţei este pe dreapta dela infinit.

Dacă presupunem că axa neutră Oy trece prin centrul de greutate al triunghiului, atunci: $x_G = \frac{x_1 + x_2 + x_3}{3} = 0$ şi pentru găsirea direcţiei în care este aruncat la infinit punctul P, facem raportul $\frac{y_o}{x_o}$ unde x_o, y_o sunt daţi de (6), (7) şi trecem la limită, făcând ca

$$m = \lim_{\Sigma x \to 0} \frac{y_o}{y_o} = \lim_{\Sigma x \to 0} \frac{\Sigma x \Sigma y + x_1 y_1 + x_2 y_2 + x_3 y_3}{2[(\Sigma x)^2 - x_1 x_2 - x_1 x_3 - x_2 x_2]} =$$

$$= -\frac{x_1 y_1 + x_2 y_2 + x_3 y_3}{x_1 x_2 + x_1 x_3 + x_2 x_3}$$

deci

$$m = -\frac{x_1 y_1 + x_2 y_2 + x_3 y_3}{x_1 x_2 + x_1 x_3 + x_2 x_3}. \qquad (9)$$

Toate formulele de mai sus se simplifică mult, dacă se ia punctul A chiar origina $(x_1 = y_1 = 0)$. Aşa vom proceda în aplicaţiile ce le vom face.

Astfel formula (9) în acest caz devine :

$$m = m_2 + m_3 \text{ (s'a ţinut cont că } x_2 + x_3 = 0) \qquad (9a)$$

unde m_2 şi m_3 sunt coeficienţii unghiulari ai dreptelor AB şi AC.

Dacă Oy este axa neutră, atunci momentul static S_Δ este :

$S_\Delta = \Omega d$, unde Ω este secţiunea triunghiului:

$$\Omega = \begin{vmatrix} x_1 & y_1 & 1 \\ x_2 & y_2 & 1 \\ x_3 & y_3 & 1 \end{vmatrix}$$

care se poate găsi şi direct pe figură, iar $d = \frac{x_1 + x_2 + x_3}{3}$, care de asemenea se poate măsura pe figură.

Aplicaţie la o secţiune poligonală. Să punem problema următoare: într'o secţiune poligonală *ABCDEF* (fig. 7). fiind dată axa neutră Δ, să se găsească punctul de aplicare al forţei.

Luăm axa Δ ca axă *Ox* şi o perpendiculară undeva pe ea ca axă *Oy*. Măsurăm în

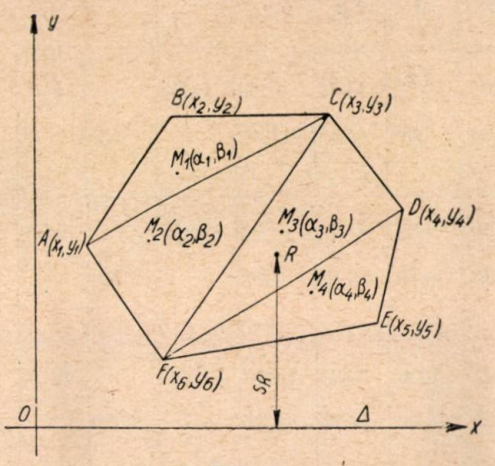


Fig. 7

sistemul ales coordonatele vârfurilor secţiunei şi fie $A\,(x_1, y_1), B(x_2, y_2), C(x_3, y_3), D\,(x_4, y_4), E\,(x_5, y_5), F\,(x_6, y_6)$, apoi descompunem secţiunea în triunghiurile *ABC, ACF, FCD, FDE.*

Pentru simplificarea exprimării, punctul de aplicare al forţei căreia îi corespunde axa neutră Δ în raport cu o secţiune Ω, îl vom numi omologul lui Δ în raport cu Ω.

Cu formulele stabilite (8) se determină pentru fiecare triunghiu, omologul dreptei Δ şi fie acestea $M_1\,(\alpha_1, \beta_1)$; $M_2(\alpha_2, \beta_2)$; $M_3(\alpha_3, \beta_3)$; $M_4\,(\alpha_4, \beta_3)$.

Se determină apoi:

Secţiunile acestor triunghiuri $\Omega_1, \Omega_2, \Omega_3, \Omega_4$.

Distanţele centrelor lor de greutate la axa neutră

$$d_1 = \frac{y_1 + y_2 + y_3}{3}; \quad d_2 = \frac{y_1 + y_2 + y_6}{3};$$

$$d_3 = \frac{y_3 + y_4 + y_6}{3}; \quad d_4 = \frac{y_4 + y_5 + y_6}{3}$$

Fie:

$S_{1\Delta} = \Omega_1 d_1$, $S_{2\Delta} = \Omega_2 d_2$, $S_{3\Delta} = \Omega_3 d_3$, $S_{4\Delta} = \Omega_4 d_4$ momentele statice ale acestor triunghiuri în raport cu axa neutră Δ.

Atunci coordonatele x_o, y_o ale lui *P*, omologul lu Δ în raport cu secţiunea Ω, sunt date de formulele:

$$x_o = \frac{\alpha_1 S_{1\Delta} + \alpha_2 S_{2\Delta} + \alpha_3 S_{3\Delta} + \alpha_4 S_{4\Delta}}{S_{1\Delta} + S_{2\Delta} + S_{3\Delta} + S_{4\Delta}}$$

$$y_o = \frac{\beta_1 S_{1\Delta} + \beta_2 S_{2\Delta} + \beta_3 S_{3\Delta} + \beta_4 S_{5\Delta}}{S_{1\Delta} + S_{2\Delta} + S_{3\Delta} + S_{4\Delta}} \qquad (10)$$

Momentul static S_Δ are expresia:

$$S_\Delta = S_{1\Delta} + S_{2\Delta} + S_{\varepsilon\Delta} + S_{4\Delta} \qquad (11)$$

Dacă *d* este distanţa dela centrul de greutate al secţiunii la axa neutră, atunci avem şi

$$S_\Delta = \Omega\, d \qquad (11a)$$

în care:

$$d = \frac{d_1 \Omega_1 + d_2 \Omega_2 + d_3 \Omega_3 + d_4 \Omega_4}{\Omega_1 + \Omega_2 + \Omega_3 + \Omega_4}$$

In cazul când axa neutră Δ trece prin centrul de greutate al secţiunii, atunci punctul *P* este aruncat la ∞ în direcţia dată de expresia:

$$m = \frac{\beta_1 S_{1\Delta} + \beta_2 S_{2\Delta} + \beta_3 S_{3\Delta} + \beta_4 S_{4\Delta}}{\alpha_1 S_{1\Delta} + \alpha_2 S_{2\Delta} + \alpha_3 S_{3\Delta} + \alpha_4 S_{4\Delta}} \qquad (12)$$

unde

$$S_{1\Delta} + S_{2\Delta} + S_{3\Delta} + S_{4\Delta} = 0,$$

iar secţiunea este acţionată de un moment, a cărui direcţie este normală pe direcţia *m*.

Determinarea rezistenţelor într'un punct oarecare al secţiunii

Fie *R*, punctul unde vrem să determinăm rezistenţa (fig 7) şi s_R distanţa dela *R* la axa neutră Δ.

Dacă *N* este forţa ce acţionează secţiunea in *P* şi se notează cu $\eta = \frac{N}{S_\Delta}$, atunci rezistenţa în *R* este:

$$\sigma_R = \eta\, s_R \cdot \qquad (13)$$

Aplicaţia 1. Aplicaţia de mai jos se poate folosi ca metodă de calcul pentru cazul tuturor secţiunilor poligonale.

Fiind dată secţiunea poligonală din fig. 8, să se determine punctele P_x şi P_y, respectiv omologele axelor rectangulare *Ox* şi *Oy* ce trec prin vârful *O* al secţiunii.

Descompunem secţiunea în triunghiuri, unind punctul *O* cu toate vârfurile secţiunii. Vom urma întocmai metoda indicată în cazul secţiunilor poligonale, cu simplificările ce rezultă din alegerea lui O ca origină chiar într'un vârf oarecare al secţiunii.

Toate calculele le dispunem în tabela 1. Pentru un triunghiu oarecare $OA_i\,A_j$, un vârf este *O* (o o), iar celelalte au coordonatele $A_i\,(x_i, y_i)$, $A_j, (x_j, y_j)$.

Se notează cu:

$$x_i + x_j = \Sigma x, \quad y_i + y_j = \Sigma y,$$

$2\,\Omega$ = dublul secţiunii triunghiului

$$\frac{x_i\, x_j}{\Sigma x} = a, \quad \frac{y_i\, y_j}{\Sigma y} = b, \quad \frac{x_i\, y_i + x_j\, y_j}{\Sigma x} = c,$$

$$\frac{x_i\, y_j + x_j\, y_j}{\Sigma y} = d$$

Fie $Q_x\,(x_x, y_x)$, $Q_y\,(x_y, y_y)$ respectiv omologele lui *Ox* şi *Oy* în raport cu triunghiul considerat.

Conform formulelor (6), (7). (8) se poate scrie:

$$4\, x_x = \Sigma x + d, \quad 2\, y_y = \Sigma y - b, \quad 2\, x_y = \Sigma x - a,$$

$$4\, y_y = \Sigma y + c$$

Din tabelă găsim imediat coordonatele centrului de greutate $G\,(x_G, y_G)$ ale întregii secţiuni, cât şi coordonatele punctelor

$$P_x\,(x_{x_0}, y_{y_0})\; P_y\,(x_{y_0}, y_{y_0}).$$

Tabela 1

Triunghiul	Punctul	Coordonate x	Coordonate y	2ω	$p = 2\omega\Sigma x$	$q = 2\omega\Sigma y$	a / b	c / d	$4x_x$ / $2y_x$	$2x_y$ / $4y_y$	$4qx_x$	$2qy_x$	$2px_y$	$4py_y$
OA_1A_2	A_1	1.4	3,6	15,6	117	120	0,67	3,70	11,10	6,83	1.332		800	
	A_2	6,1	4,1				3,25	3,60	4,45	11,40		535		1.333
		7,5	7,7											
OA_3A_2	A_2	6,1	4,1	29,0	427	148	1,70	2,82	22.80	13,00	3.380		5.560	
	A_3	8,6	1 0				1,68	8,10	3,42	7.92		508		3.380
		14,7	5,1											
OA_4A_3	A_3	8,6	1,0	23,7	379	−21.3	0,54	−0,56	26,00	15,46	−555		5.870	
	A_4	7,4	−1,9				15,65	10,00	−16,55	−1,46		3.530		−555
		16,0	−0,9											
OA_4A_5	A_4	7,4	−1,9	14,5	174	−72,5	−1,17	−2,64	18,35	13,17	−1.330		2.295	
	A_5	4,6	−3,1				2,86	6,35	−7,86	−7,64		570		−1330
		12,0	−5,0											
	Sume:			82,8	1097	174,2					2.827	5.143	14.525	2828

Centrul de greutate G: $x_G = \frac{1097}{3 \times 82,8} = 4,42$ $\quad y_G = \frac{174,2}{3 \times 82,8} = 0,70$

Conjugatul lui ox: $x_{x0} = \frac{2827}{4 \times 174,2} = 4,06$ $\quad y_{x0} = \frac{5143}{2 \times 174,2} = 14,80$

Conjugatul lui oy: $x_{y0} = \frac{14.525}{2 \times 1097} = 6,60$ $\quad y_{y0} = \frac{2828}{4 \times 1037} = 0,67$

Momentele statice în raport cu ox **şi** oy **sunt:**

$$S_x = \frac{174,2}{6} = 28,1 \qquad S_y = \frac{1097}{6} = 183$$

Secţiuni în formă de patrulater

Aceste secţiuni se întâlnesc frecvent în tehnică, ca de exemplu la: culei, aripile culeelor, ziduri de sprijin, etc. Dealtfel, formulele ce le vom stabili se pot folosi şi la o secţiune oarecare poligonală, descompunând-o pe aceasta în patrulatere.

Problema ce se pune este: dacă pentru o secţiune în formă de patrulater se dă axa neutră, să se determine punctul de aplicare al forţei.

Se descompune patrulaterul dat $ABCD$ în două triunghiuri ABC şi CDA. Momentele statice ale fiecărui triunghiu în raport cu Δ şi distanţele la diagonala AC a punctelor de aplicaţie ale forţei pentru aceste triunghiuri, corespunzătoare axei neutre Δ sunt:

$$S_{\Delta(ABC)} = \frac{s_A + s_B + s_C}{3} \overline{AC} \frac{h_d}{2};$$

$$y_b = \left(1 + \frac{s_B}{s_A + s_B + s_C}\right) \frac{h_b}{4}$$

$$S_{\Delta(ABD)} = \frac{s_A + s_C + s_D}{3} \overline{AC} \frac{h_d}{2};$$

$$y_d = \left(1 + \frac{s_D}{s_A + s_B + s_C}\right) \frac{h_d}{4}$$

unde h_b şi h_d sunt distanţele dela B şi D la diagonala AC.

Dacă considerăm momentele statice ca forţe paralele cu AC şi luăm momentul lor în raport cu dreapta AC, găsim:

$$y_{AC}\left[(s_A + s_B + s_C)\, h_b + (s_A + s_C + s_D)\right] \frac{\overline{AC}}{6} =$$

$$= (s_A + s_B + s_C) \frac{\overline{AC}}{6} h_b \left(1 + \frac{s_B}{s_A + s_B + s_C}\right) \frac{h_b}{4}$$

$$- (s_A + s_C + s_D) \frac{\overline{AC}}{6} h_d \left(1 + \frac{s_D}{s_A + s_C + s_D}\right) \frac{h_d}{4}$$

unde y_{AC} este distanța dela dreapta AC la rezultanta:

$$S_\Delta = S_{\Delta\,(ABC)} + S_{\Delta\,(ACD)}$$

Din relația de mai sus rezultă:

$$y_{AC} = \frac{(s_A + 2s_B + s_C)\, h_b^2 - (s_A + s_C + 2s_D) h_d^2}{(s_A + s_B + s_C)\, h_b - (s_A + s_C + s_D)\, h_d} \quad (14)$$

Analog se obține:

$$y_{BD} = \frac{1}{4} \frac{s_D + s_B + 2s_A) h_a^2 - (s_D + s_B + 2s_C)\, h_c^2}{(s_A + s_B + s_D)\, h_a + (s_B + s_C + s_D)\, h_c} \quad (15)$$

Distanța y_{AC} se măsoară dela AC spre B, dacă e pozitivă și spre D, dacă e negativă.

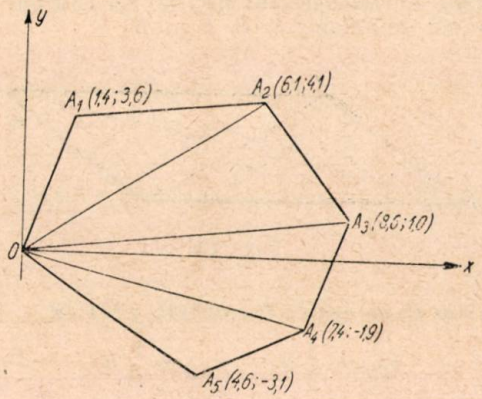


Fig. 8

Analog y_{BD} se măsoară dela BD spre A, dacă e pozitivă și spre C dacă e negativă (direcția în care măsurăm pe y când e pozitiv sau negativ se observă după numărătorul formulei).

Momentul static S_Δ are următoarele expresiuni:

$$\left.\begin{aligned}
S_\Delta &= \frac{\overline{AC}}{6}\left[(s_A + s_B + s_C)\, h_b + (s_A + s_C + s_D)\, h_d\right] \\
S_\Delta &= \frac{\overline{BD}}{6}\left[(s_A + s_B + s_D)\, h_a + (s_B + s_C + s_D)\, h_c\right] \\
S_\Delta &= \frac{1}{3}\left[(s_A + s_B + s_C)\, \Omega_{ABC} + (s_A + s_C + s_D)\, \Omega_{ACD}\right] \\
S_\Delta &= \frac{1}{3}\left[(s_A + s_B + s_D)\, \Omega_{ABD} + (s_B + s_C + s_D)\, \Omega_{BCD}\right]
\end{aligned}\right\} \quad (16)$$

In cazul paralelogramului sau al dreptunghiului, formulele devin:

$$\left.\begin{aligned}
y_{AC} &= \frac{1}{2} \frac{(s_B - s_D)\, h_d}{2s_A + 2s_C + s_B + s_D} \\
y_{BD} &= \frac{1}{2} \frac{(s_A - s_C)\, h_c}{2s_B + 2s_D + s_A + s_C}
\end{aligned}\right\} \quad (17)$$

Dacă se obțin valori pozitive, se măsoară spre B, respectiv spre A, iar dacă se obțin negative spre D, respectiv spre C.

Momentul static în acest caz este:

$$S_\Delta = \frac{\Omega}{6}(2s_A + 2s_C + s_B + s_D) \quad (18)$$

sau

$$S_\Delta = \frac{\Omega}{6}(s_A + s_C + 2s_B + 2s_D).$$

In cazul unei secțiuni în formă de paralelogram (sau dreptunghi), dându-se punctul de aplicare P al forței, ne propunem să determinăm poziția axei neutre.

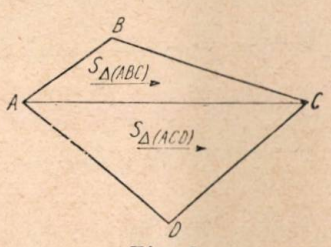


Fig. 9

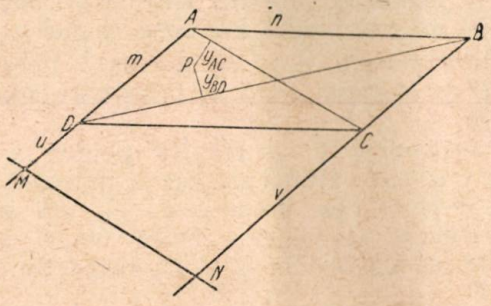


Fig. 10

Fie MN axa neutră. Se notează cu m, n, laturile paralelogramului. iar cu $u = MD$, $v = NC$.

Dacă în formulele (17) se ține seamă că $s_A = k(m+u)$, $s_B = k(m+v)$, $s_C = kv$, $s_D = ku$ se obține:

$$\left.\begin{aligned}
y_{AC} &= \frac{1}{6} \frac{h_d\,(m - u + v)}{m + u + v}, \\
y_{BD} &= \frac{1}{6} \frac{h_c\,(m + u - v)}{m + u + v}
\end{aligned}\right\} \quad (19)$$

pe care rezolvându-le în raport cu u și v se determină poziția axei neutre

$$\left.\begin{aligned}
u &= \frac{m\,h_c}{6} \frac{h_d - 6\,y_{AC}}{h_d\,y_{BD} + h_c\,y_{AC}}, \\
v &= \frac{m\,h_d}{6} \frac{h_c - 6\,y_{BD}}{h_d\,y_{BD} + h_c\,y_{AC}}.
\end{aligned}\right\} \quad (20)$$

In aceste formule se introduce y_{BD} pozitiv, dacă se măsoară dela BD spre A și negativ, dacă se măsoară dela BD spre C, iar y_{AC} se introduce pozitiv, dacă se măsoară dela AC

spre B şi negativ, dacă se măsoară dela AC spre D.

Dacă din formulele (20) rezultă pentru u şi v valori pozitive, ele se măsoară ca în figură, respectiv pe prelungirea lui AD şi CB, iar dacă rezultă valori negative, se măsoară dela D şi C, respectiv spre A şi B.

Dacă însă axa neutră taie la distanţă mare pe AD sau BC, atunci se pot folosi formulele :

$$s = \frac{n\,h_c}{6}\,\frac{h_d - 6\,y_{AC}}{h_d\,y_{BD} + h_c\,y_{AC}}$$

$$t = \frac{n\,h_d}{6}\,\frac{h_c - 6\,y_{BD}}{h_d\,y_{BD} + h_c\,y_{AC}}. \qquad (21)$$

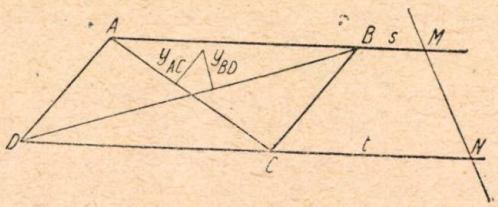


Fig. 11

In formulele (21) y_{BD} se introduce pozitiv, dacă se măsoară dela DB spre A şi negativ, dacă se măsoară dela BD spre C, iar y_{AC} se introduce pozitiv, dacă se măsoară dela AC spre D şi negativ, dacă se măsoară dela AC spre B.

De asemenea, dacă rezultă pentru s şi t valori pozitive, atunci acestea se măsoară dela B, respectiv C, pe prelungirea lui AB şi DC ca în figură, iar dacă rezultă valori negative, se măsoară dela B şi C, respectiv spre A şi D.

Se ţine uşor minte regula semnelor pentru y_{BD} şi y_{AC}, ele considerându-se totdeauna pozitive, dacă se măsoară spre vârfurile paralelogramului, care nu sunt luate ca origini pentru u şi v (respectiv s şi t) şi invers u şi v (respectiv s şi t) se măsoară când sunt pozitivi, dela originile adoptate pe prelungirile laturilor şi viceversa.

Aplicaţia 2. Dându-se o secţiune dreptunghiulară (fig. 12) $OABC$, se cere să se găsească omologul lui OA.

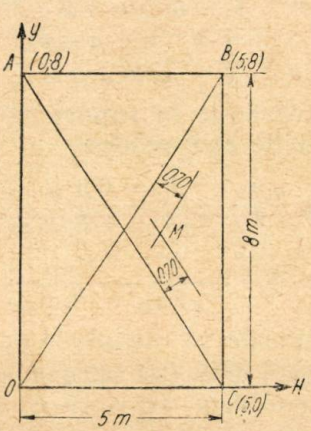


Fig. 12

Aplicând formulele (14), (15) avem :

$$y_{OB} = \frac{5 \times 4{,}2^2 - (5+2\times 5)\times 4{,}2^2}{5\times 4{,}2 + (5+5)\times 4{,}2} = -0{,}70,$$

idem $y_{CA} = -0{,}70$.

Dacă se duc drepte paralele la OB şi CA la distanţa de $-0{,}70$ de acestea (după regula semnelor), ele se intersectează într'un punct M, care este omologul dreptei OA.

Aplicaţia 3. *Sâmburele central la paralelogram.* Dându-se paralelogramul $ABCD$ (fig 13) se cere să se determine sâmburele central.

Dacă în acest paralelogram se duce câte o paralelă de o parte şi de alta a diagonalei AC la distanţa $\frac{1}{6}\,h_d$ de ea, apoi câte o paralelă de o parte şi de alta a diagonalei BD la distanţa $\frac{1}{6}\,h_c$ se obţine paralelogramul $EFLH$. Să căutăm axele neutre ale punctelor E, F, L şi H.

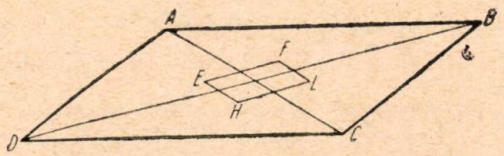


Fig. 13

Pentru F, se aplică formulele (20) şi

$$y_{AC} = \frac{1}{6}\,h_d\,,\quad y_{BD} = \frac{1}{6}\,h_c\,.$$

Se obţine $u = v = o$, deci axă neutră a lui F este CD.

Idem pentru H aplicăm aceleaşi formule :

$$y_{AC} = -\frac{1}{6}\,h_d,\ y_{DB} = -\frac{1}{6}\,h_c$$

se obţine $u = v = -m$, deci axa neutră a lui H este AB.

Pentru punctele E şi L aplicăm formulele (21).

Pentru E avem ; $y_{AC} = \frac{1}{6}\,h_d$, $y_{BD} = \frac{1}{6}\,h_c$ şi obţinem $s = t = 0$; deci axa neutră corespunzătoure lui E este BC.

Punctului L îi corespunde

$$y_{AC} = -\frac{1}{6}\,h_d,\ y_{BD} = -\frac{1}{6}\,h_c$$

şi se găseşte $s = t = -n$, deci axa neutră a lui L este AD.

Rezultă de aici că sâmburele central al paralelogramului $ABCD$ este paralelogramul $EFLH$, găsit pe calea de mai sus.

O altă construcţie (fig. 14) e următoarea : se

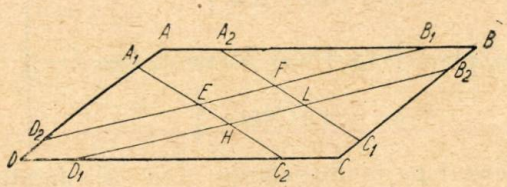


Fig. 14

ia, începând dela fiecare vârf al paralelogramului, pe cele două laturi adiacente lungimi egale cu $\frac{1}{6}$ din lungimea laturii respective.

Se obţin punctele A_1, A_2, B_1, B_2, C_1, C_2, D_1, D_2

Intersecţiile dreptelor A_1C_2, A_2C_1 cu B_1D_2, B_2D_1, ne dă sâmburele central $EFLH$.

A treia construcţie a sâmburelui central este următoarea :

Se duc prin centrul paralelogramului dat, două axe MN şi PQ, paralele cu laturile. Se unesc treimile mijlocii ale acestor axe şi se obţine sâmburele central.

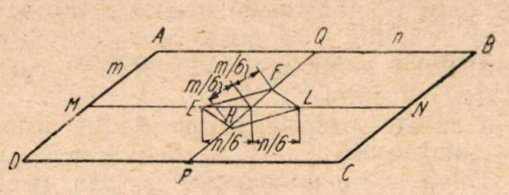


Fig. 15

Aplicaţia 4. O culee de beton a unui pod de cale ferată are secţiunea ca în fig. 16 şi este acţionată excentric în punctul M de o forţă $N = 600$ t

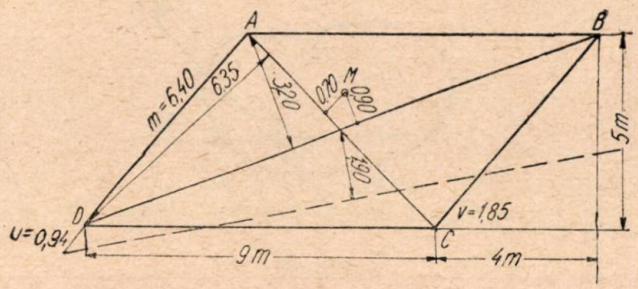


Fig. 16

normală pe ea. Se cere: să se determine a) poziţia axei neutre; b) rezistenţele în punctele cele mai solicitate.

a) Se aplică pentru determinarea axei neutre formulele (19).

Avem: $y_{AC} = 0{,}70$, $y_{BD} = 0{,}90$, $h_c = 3{,}20$, $h_d = 6{,}35$ (dimensiunile fiind în metri).

$$u = \frac{6{,}40 \times 3{,}20}{6} \cdot \frac{6{,}35 - 6 \times 0{,}70}{6{,}35 \times 0.90 + 3{,}20 \times 0{,}70} = 0{,}94 \text{ m}$$

$$v = \frac{6{,}40 \times 6{,}35}{6} \frac{3{,}20 - 6 \times 0{,}90}{6{,}35 \times 0{,}90 + 3{,}20 \times 0{,}70} = -1{,}85 \text{ m}$$

b) $\Omega = 9 \times 5 = 45$ m²

$S_\Delta = 45 \times 1.90 = 85.50$ m³

Din figură se vede că rezistenţa maximă de compresiune este în A şi rezistenţa maximă de tensiune este în C.

Distanţele dela A şi C la axa neutră, sunt respectiv 4,75 m şi 1,10 m.

Avem :

$$\sigma_A = 4{,}75 \text{ m} \frac{600 \text{ t}}{85{,}5 \text{ m}^3} = 3{,}33 \text{ kg/cm}^2 \text{ compresiune}$$

$$\sigma_C = 1{,}10 \text{ m} \frac{600 \text{ t}}{85{,}5 \text{ m}^3} = 0{,}77 \text{ kg/cm}^2 \text{ tensiune.}$$

Figuri reciproce

Dacă se dă o secţiune oarecare supusă la o forţă N normală pe ea, aplicată într'un punct oarecare P din planul ei, ştim că-i corespunde o dreaptă Δ ca axă neutră, care rămâne aceeaşi, dacă punctul P rămâne neschimbat iar forţa N variază.

Deci, oricărui punct al planului îi corespunde, în raport cu o secţiune, o axă neutră unică şi viceversa, oricărei drepte a planului, considerată ca axă neutră, îi corespunde în raport cu o secţiune un singur punct, care este punctul de aplicaţie al forţei.

Să determinăm poziţia punctului P, când se dă axa neutră Δ, prin distanţele lui la Δ şi la o dreaptă oarecare X. (fig. 17)

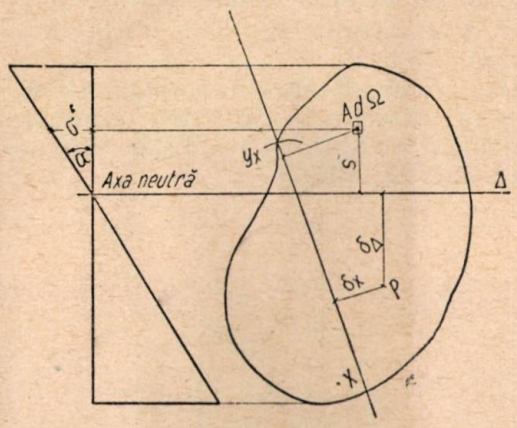


Fig. 17

Fie A un punct ai secţiunii şi s distanţa dela el la axa neutră. Rezistenţa corespunzătoare acestui punct este :

$\sigma = s \operatorname{tg} \alpha = ks$. Notăm cu Ω elementul de suprafaţă.

Avem

$$N = \int \sigma \, d\Omega = k \int s \, d\Omega.$$

Sau :

$$N = k \, S_\Delta \qquad (22)$$

unde S_Δ = momentul static al secţiunii în raport cu axa neutră. Momentele volumului de rezistenţe în raport cu Δ şi X sunt respectiv

$$N \, \delta_\Delta = \int \sigma \, s \, d\Omega = k \int s^2 \, d\Omega = k \, I_\Delta$$

$$N \, \delta_x = \int \sigma \, y_x \, d\Omega = k \int s \, y_x \, d\Omega = k \, I_{\Delta_x} .$$

Ţinând cont de (22) avem :

$$\delta_\Delta = \frac{I_\Delta}{S_\Delta}, \quad \delta_x = \frac{I_{\Delta x}}{S_\Delta} . \qquad (23)$$

Dreapta Δ şi punctul P le numim figuri reciproce, iar pentru prescurtare, introducem notaţia ; (dr Δ, P), care înseamnă că axei neutre Δ îi corespunde punctul de aplicare P al forţei în raport cu secţiunea dată.

De asemenea, avem şi viceversa (P, dr Δ), adică punctului de aplicare P al forţei îi corespunde axa neutră Δ. Deci, (dr Δ, P) = (P, dr Δ).

Dreapta Δ este omoloaga punctului P şi viceversa.

Dacă dreapta X trece prin punctul P, atunci formulele (23) devin :

$$\delta_\Delta = \frac{I_\Delta}{S_\Delta}, \quad I_{\Delta_x} = 0 \qquad (24)$$

şi putem anunţa următoarele :

Omologul unei drepte Δ în raport cu o secţiune, se bucură de proprietatea, că orice dreaptă dusă prin el, este cojugată lui Δ în raport cu secţiunea dată.

Viceversa, dreapta care e conjugată cu toate dreptele ce trec printr'un punct, este omoloaga acelui punct.

Dacă dreapta Δ trece prin centrul de greutate G al secţiunii, atunci $S_\Delta = 0$ şi $\delta_\Delta = \infty$, $\delta_x = \infty$ şl rezultă că omologul lui Δ este pe dreapta dela ∞.

Dacă luăm dreapta X normală pe Δ, în acest caz direcţia în care este aruncat la ∞ punctul P se obţine făcând raportul coordonatelor date de (23).

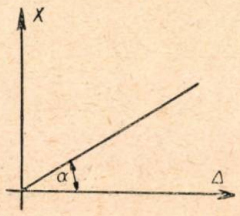


Fig. 18

Avem :

$$\operatorname{tg} \alpha = m = \frac{I_\Delta}{I_{\Delta x}} \qquad (26)$$

Avem următoarele proprietăţi referitoare la punctul P de aplicare al forţei şi axa neutră Δ corespunzătoare :

a) Dacă punctul P se mişcă în planul secţiunii şi ocupă toate poziţiile, atunci axa neutră Δ se mişcă şi ea în acest plan, ocupând deasemenea toate poziţiile şi viceversa.

b) Dacă ordonăm mişcarea lui P în plan după anumite reguli şi axa neutră Δ se mişcă după reguli corespunzătoare.

c) Dacă punctul P se mişcă în planul secţiunii pe o dreaptă Γ, atunci axa neutră Δ se roteşte în jurul unui punct fix Q. Acestui punct fix Q îi corespunde ca axă neutră dreapta Γ. Viceversa, dacă axa neutră Δ se roteşte în jurul unui punct Q, atunci punctul P omologul lui Δ, se mişcă pe axa neutră a lui Q.

d) In caz că punctul P coincide cu centrul de greutate al secţiunii, axa neutră Δ este chiar dreapta dela ∞ a planului şi este cazul compresiunii centrice.

e) Oricărui punct P al planului, care nu coincide cu centrul G de greutate al secţiunii, îi corespunde o axă neutră Δ la destanţă finită, iar dacă P este la ∞, dreapta Δ trece prin G.

f) Dacă punctul P se mişcă pe dreapta dela ∞, (este cazul când secţiunea este supusă la un moment oarecare), atunci axa neutră Δ se roteşte jn jurul centrului de greutate G al secţiunii.

g) Dacă axa neutră Δ se deplasează paralel cu o direcţie m, (aceasta revine a spune că axa neutră se roteşte în jurul unui punct M după dreapta dela ∞) atunci P se mişcă pe o dreaptă Γ, care trece prin centrul G de greutate al secţiunii.

Dreapta Γ este chiar axa neutră a punctului M dela ∞. Viceversa, dacă P, punctul de aplicaţie al forţei se mişcă pe o dreaptă Γ ce trece prin G, centrul de greutate, atunci axa neutră Δ a lui P se mişcă paralelă cu o direcţie (trece printr'un punct M la ∞ care este omologul dreptei Γ).

Din aceste proprietăţi, se deduc următoarele concluziuni :

1. Dacă avem un punct P şi axa neutră Δ în raport cu o secţiune, oricărui punct M luat pe Δ, îi corespunde o axă neutră Γ, ce trece prin P.

2, Dacă avem două puncte A_1, A_2 (fig. 19),

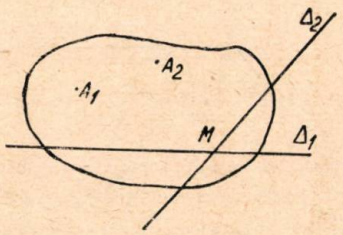


Fig. 19

care au ca omoloage respectiv dreptele Δ_1, Δ_2, atunci punctul M de intersecţie al acestor două drepte, va avea ca omoloagă dreapta $A_1 A_2$

Figurile A_1, A_2 şi Δ_1, Δ_2 le vom numi de asemenea figuri reciproce şi le notăm

$$(A_1, A_2 ; \text{dr } \Delta_1 ; \Delta_2).$$

3. Dacă în fig. 20 avem $(A_1, \text{dr } \Delta_2)$,

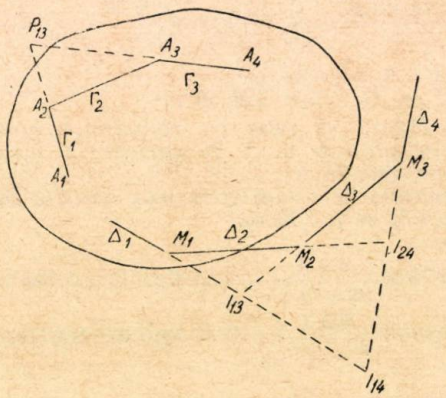


Fig. 20

$(A_2, \text{dr } \Delta_2)$, $(A_3, \text{dr } \Delta_3)$, $(A_4, \text{dr } \Delta_4)$ zicem de asemenea că figurile A_1, A_2, A_3, A_4 şi Δ_1, Δ_2, Δ_3, Δ_4 sunt figuri reciproce şi scriem prescurtat : $(A_1, A_2, A_3, A_4 ; \text{dr } \Delta_1, \Delta_2, \Delta_3, \Delta_4)$. Dacă notăm dreptele definite de A_1, A_2 ; A_2, A_3 ; A_3, A_4 respectiv cu Γ_1, Γ_2, Γ_3 şi punctele de intersecţie ale

lui Δ_1, Δ_2 ; Δ_2, Δ_3 : Δ_3, Δ_4 respectiv cu M_1, M_2, M_3, avem şi (M_1, M_2, M_3 ; dr Γ_1, Γ_2, Γ_3).

De asemenea, putem să scriem şi :
(dr A_1A_3, I_{13}), (dr A_2A_4, I_{24}) (dr A_1A_4, I_{14}) sau (dr M_1 M_3, P_{13}). etc...

4. Dacă într'una din cele două figuri reciproce intervine centrul de greutate G al secţiunii, în cealaltă figură intervine dreapta z dela ∞, căci avem (G, dr z).

Exemplu în fig. 21 avem (A_1, A_2, G, A_3, A_4; dr Δ_1, Δ_2, z, Δ_3, Δ_4).

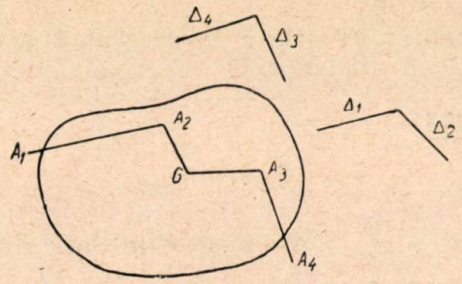


Fig. 21

De asemenea, dacă într'una din cele două figuri (fig. 22) reciproce intervine o latură ce trece prin centrul G de greutate al secţiunii, în cealaltă figură intervine un punct M

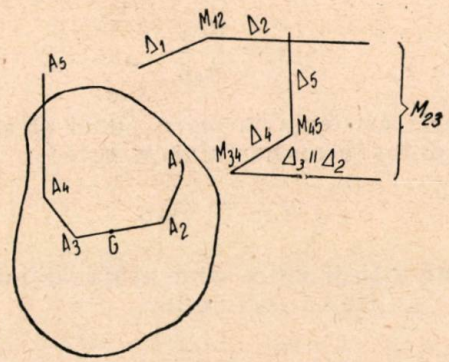


Fig. 22

după dreapta dela ∞, (definit printr'o direcţie m),

Exemplu : (A_1, A_2, A_3, A_4, A_5 ; dr Δ_1, Δ_2, Δ_3, Δ_4, Δ_5), unde din cauză că A_2A_3 trece prin G, dreptele Δ_2 şi Δ_3 sunt paralele, sau (dr : A_1A_2, A_2A_3. A_3A_4, A_4A_5; M_{12}, M_{23}, M_{34}, M_{45}), unde punctul M_{23} este pe dreapta dela ∞ în direcţia lui Δ_2.

Verificarea secţiunilor cu ajutorul figurilor reciproce

A dimensiona în genere o secţiune neregulată, revine a ne alege diverse secţiuni şi a le verifica, până găsim una ce îndeplineşte condiţiile date (să nu fie întrecute rezistenţele admisibile, să aibă forma cerută, etc,).

In cele ce urmează, vom indica verificarea secţiunilor poligonale. In genere, secţiunile mărginite de curbe se pot dimensiona şi ele fie asimilând curbele cu poligoane, fie împărţindu-le în triunghiuri şi în suprafeţe mai mici (fig. 23) cu contururi curbe, etc,

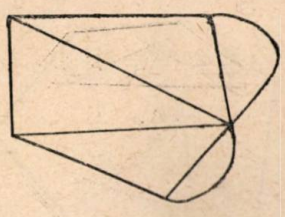


Fig. 23

Fie o secţiune Ω dată, acţionată în A de o forţă N, pe care ne propunem s'o verificăm (fig. 24).

Prin A ducem două drepte oarecare Δ_1 şi Δ_2. După metoda expusă anterior, calculăm omoloagele dreptelor Δ_1 şi Δ_2.

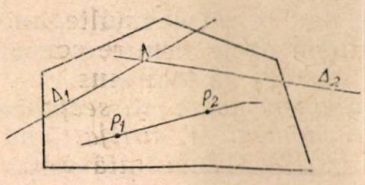


Fig. 24

Fie (dr Δ_1, P_1), (dr Δ_2, P_2).

Dreapta P_1P_2 este axa neutră corespunzătoare punctului A de aplicaţie al forţei, adică avem (A_1, dr P_1P_2).

Odată determinată axa neutră, se determină uşor după modul indicat anterior, rezistenţele în fiecare punct al secţiunii. Să presupunem că avem cazul când secţiunea este acţionată întâi (fig 25) în punctul A_1 de o forţă N_1 şi

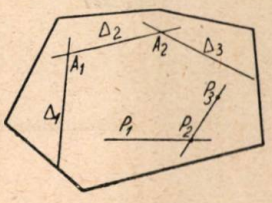


Fig 25

apoi în A_2 de o forţă N_2. Să determinăm în ambele cazuri rezistenţele în fiecare punct al secţiunii.

Problema revine a determina axele neutre (dreptele omoloage) corespunzătoare punctelor A_1 şi A_2. Putem proceda ca în cazul precedent, ducând prin fiecare punct câte două drepte. In acest caz, facem totuşi o simplificare dacă luăm dreapta Δ_1 prin A_1, dreapta Δ_3 prin A_2 şi dreapta Δ_2 prin A_1 A_2. Căutăm punctele omoloage dreptelor Δ_1, Δ_2, Δ_3 şi fie P_1, P_2, P_3 respectiv aceste puncte. Avem : (dr Δ_1, P_1), (dr Δ_2, P_2), (dr Δ_3, P_3).

Avem următoarele figuri reciproce: (P_1, P_2, P_3; dr Δ_1, Δ_2, Δ_3), (A_1, A_2; dr P_1P_2, P_2P_3), adică dreapta P_1P_2 este axa neutră corespunzătoare lui A_1.

In cazul când se dau trei puncte A_1, A_2, A_3 şi se cere să determinăm axele neutre corespunzătoare acestora, procedăm în mod analog (fig. 26).

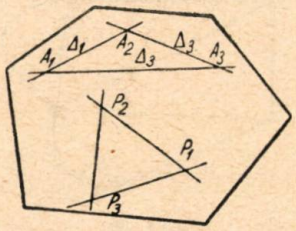


Fig. 26

Ducem dreptele Δ_1, Δ_2, Δ_3 respectiv prin câte două din cele trei puncte; apoi căutăm punctele omoloage ale celor trei drepte şi fie (dr Δ_1, P_1), (dr Δ_2, P_2) (dr Δ_3, P_3).

Atunci rezultă (A_1, dr P_1P_3), (A_2, dr P_1P_2), (A_3, dr P_2P_3)

Dacă se dau oricât de multe puncte şi voim să determinăm axele neutre corespunzătoare, procedăm absolut ca mai sus.

Să presupunem acum că secţiunea este supusă la un moment M, dirijat după o direcţie m dată (fig. 27). Găsim întâi centrul de greutate G al secţiunii, prin care ducem o perpendiculară pe direcţia m a momentului.

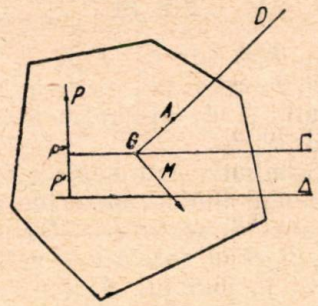


Fig. 27

Pe această perpendiculară (pe care o notăm cu D) luăm un punct A, căruia îi determinăm ca mai sus axa neutră Δ. Axa neutră corespunzătoare momentului M este dreapta Γ ce trece prin G şi este paralelă cu Δ. Pentru determinarea rezistenţelor într'un punct P ai secţiunii, procedăm astfel;

Luăm forţa N astfel ca $Na = M$ sau $N = \frac{M}{a}$, unde $a = \overline{GA}$

Distanţa PP' dela P la dreapta Δ o notăm cu s_{AP} iar distanţa $PP'' = s_{mP}$.

Avem:

$$\sigma_{AP} = \eta s_{AP}$$

unde $\eta = \frac{N}{S_\Delta}$ (S_Δ = momentul static al secţiunii în raport cu Δ)

$$\sigma_{mP} = \sigma_{AP} - \frac{N}{\Omega} \qquad (26)$$

Am notat; σ_{AP} = rezistenţa în P când forţa N se aplică în A;

σ_{mP} = rezistenţa în P, datorită momentului M.

Notăm:

$$\nu = \frac{\sigma_{mP}}{s_{mP}} \qquad (27)$$

Atunci rezistenţa în orice punct Q al secţiunii, datorită momentului M este

$$\sigma_{mQ} = \nu s_{mQ} \qquad (28)$$

Intr'un articol viitor vom arăta alte metode pentru verificarea secţiunilor.

★

НОВЫЕ МЕТОДЫ РАСЧЕТА ВНЕЦЕНТРЕННО-СЖАТЫХ СЕЧЕНИЙ

Р е з ю м е

Этим методом можно пользоваться при расчете злементов любых внецентренно-сжатых сечений, но особенно для полигональных сечений.

Для данного сечения надо определить сначала Δ_1 и Δ_2 для двух произвольно взятых осей из своей плоскости, либо точки омологии A_1 и A_2.

Определение точек A_1 и A_2, омологи осей Δ_1 и Δ_2 можно сделать либо графически, либо путем расчета.

В статье изложен аналитический метод, расчленяя сечение в треугольниках. для которых пользуемся раньще определенными формулами для треугольника.

При помощи прямых Δ_1 и Δ_2, а также своих омологичных точек, можно определить напряжения в любой точке сечения.

★

PRIMELE REALIZĂRI IN DOMENIUL BETONULUI PRECOMPRIMAT LA NOI IN ȚARĂ *)

Ing. MIRCEA HALMAGIU

Piesele prefabricate din beton, asamblate prin precomprimare, au o întrebuințare foarte mare în construcții din cauza avantajelor de fabricație și montaj. Și sub acest aspect al comprimării betonului cu forțe inițial dirijate, s'au făcut câteva importante realizări.

C. Luminătoare prefabricate din beton armat asamblate prin precomprimare

Luminatoarele la construcțiile industriale se execută în general din:

1. Fiare profilate.
2. Beton armat turnat în cofraje la fața locului.
3. Elemente prefabricate din beton armat.

Sistemul de construcție din fiare profilate are desavantajul că nu este economic.

Sistemul din beton armat turnat în cofraje este greoi ca dimensiuni și ca execuție.

Sistemul de luminatoare prefabricate din beton armat turnat în cofraje, prezintă o serie de dificultăți la îmbinări, care sunt foarte complicate și greu de realizat.

Luminatoarele din beton armat asamblate prin postcomprimare, prezintă o serie întreagă de avantaje, față de sistemele utilizate până în prezent. Sistemul de construcție al acestor tipuri de luminatoare se poate urmări foarte ușor în schița (fig. 1). Sprosurile *a* și *b* executate din beton armat prefabricat se îmbină între ele la coamă, în genul construcțiilor din lemn, formând un cadru triunghiular. Elementul *c* de coamă păstrează distanță între două cadre triunghiulare. Pe aceste cadre se așează geamurile armate ale căror detalii de prindere sunt date în fig. 3.

Succesiunea de cadre triunghiulare, care alternează cu elementele de coamă este asamblată după montaj prin postcomprimare. In acest scop se introduc prin găurile special lăsate în elementele de coamă și capetele sprosurilor, corzi de oțel de 5 mm diametru. La un capăt al coamei luminatorului se blochează aceste corzi, iar de celălalt capăt se tensionează (fig. 4 și 5) imprimându-se coamei în acest mod, un efort de compresiune. Datorită acestui efort de compresiune, toate elementele care se îmbină la coamă devin ca sudate, reușindu-se ca nodul de coamă al cadrului triunghiular să se transforme din articulație, în nod rigid, putând astfel să preia momente.

Pentru a evita ruginirea corzilor de oțel, prin găurile special lăsate în elementul de coamă se toarnă, după tensionarea corzilor de oțel, un mortar de ciment.

Prin aplicarea acestui tip de luminator la diversele șantiere ale întreprinderii, s'a constatat, în mod evident, avantajele pe care le prezintă față de celelalte tipuri de luminatoare cunoscute în practică, și anume din punct de vedere al arhitecturii, al economiei de materiale și al montajului.

La luminatoarele executate după acest sistem, se remarcă suplețea lor (fig. 6). Această suplețe se datorește elementelor componente ale luminatorului, care au dimensiuni foarte mici și sunt extrem de îngrijit lucrate. Dimensiunile mici s'au realizat prin utilizarea de betoane de calitate superioară, care au permis să se calculeze betonul cu o rezistență de 100 kg/cm². Montajul se face extrem de ușor, nu necesită nici schelărie sau mașini de ridicat (fig. 7 și 8). Acest lucru este posibil din cauză că luminatorul se compune din elemente ușoare.

Domeniul de aplicație și realizări. Acest sistem de construcție întrebuințat la executarea luminatoarelor, se poate aplica cu mult succes și la acoperișuri simple în două pante, la construcții industriale tip „sheed", precum și la executarea de sere pentru grădinării și florării.

Sistemul de acoperiș tip sheed a fost utilizat la una din construcțiile executate. Faze din timpul montajului se văd în fotografiile din fig. 7, 8 și 9. Aceste sheed-uri s'au executat pe același sistem ca și luminatoarele descrise, adică din grinzi *„a"* și *„b"* și coame tip *„c"*. Peste grinzile de tip „a" s'au montat plăci prefabricate din beton de 3,5 cm grosime.

In fig. 10 este schițat un alt sistem ce s'ar putea utiliza pentru aceste acoperișuri tip sheed, cu grinzile de tip „a", coama „c" și plăcile prefabricate din beton de 3,5 cm grosime, ce se pot înlocui cu chesoane de tip „d".

Până în prezent s'au executat pe șantierele unei Intreprinderi de Construcții peste 3300 m² de luminatoare, acoperișuri în două pante și acoperișuri tip sheed, după sistemul descris mai sus.

Perspective de viitor. Se studiază în momentul de față, grinzi cu zăbrele în spațiu din beton armat precomprimat pentru deschideri mari.

*) Urmare a articolului apărut în revista „Industria Construcțiilor și a Materialelor de Construcții", 1-2 (1952).

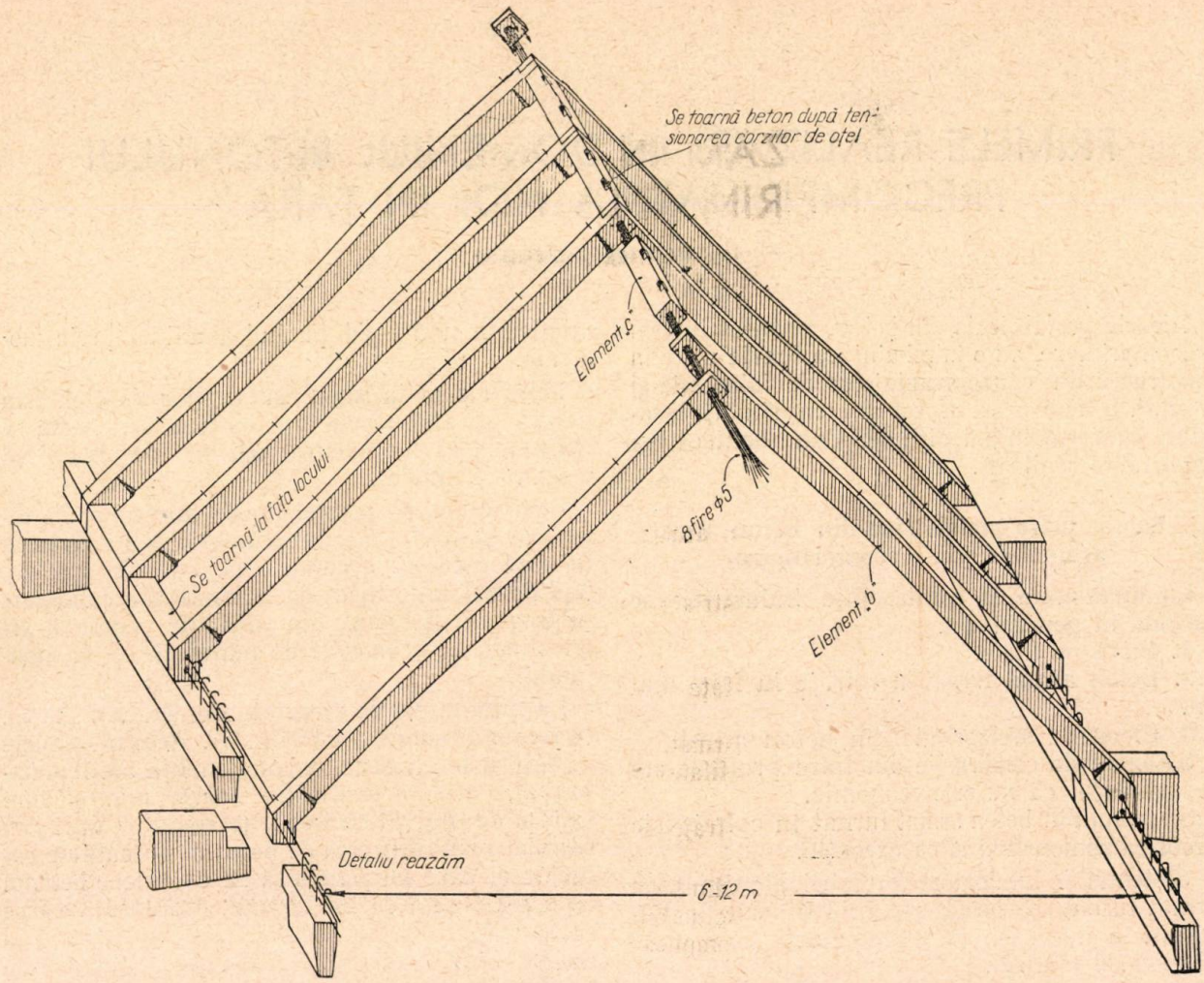


Fig. 1. Luminator prefabricat din beton armat asamblat prin precomprimare.

Proiectarea acestor construcții se bazează pe sistemul utilizat la luminatoare, cu deosebirea că precomprimarea în acest caz nu are rolul numai de asamblare și rigidizare a nodurilor pentru a micșora împingerile laterale ale elementelor tip „a" și „b", ci pentru a se obține o grindă cu zăbrele în spațiu, ale căror eforturi de tensiune din elemente să fie anihilate de o forță inițială de compresiune.

Acest gen de construcții de tip luminator cât și grinzile cu zăbrele în spațiu, care sunt în curs de studiu și încercări, sunt ideale, deoarece se pretează perfect pentru tipizare și execuție în serie.

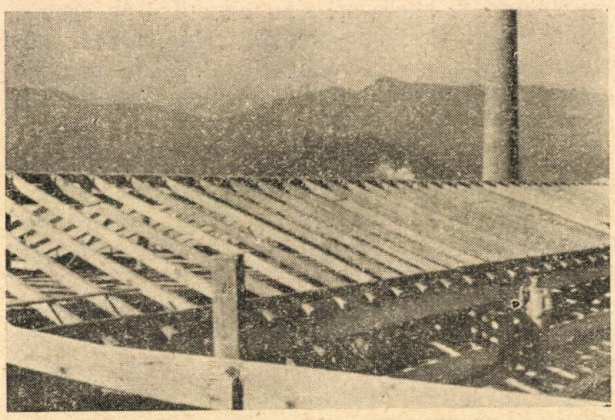


Fig. 2. Vedere parțială asupra unui luminator prefabricat asamblat prin precomprimare. Lungimea luminatorului 52 m, deschiderea 9,50 m.

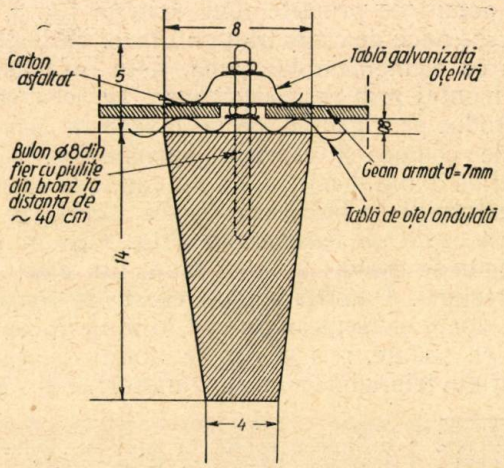


Fig. 3. Secția transversală printr'un spros de luminator.

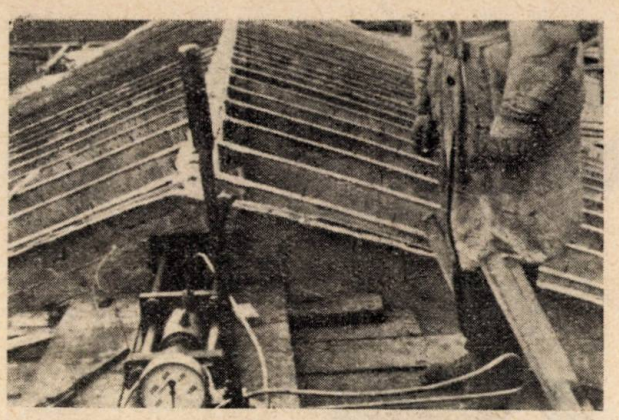


Fig. 4. Fază din tensionarea corzilor de oţel.

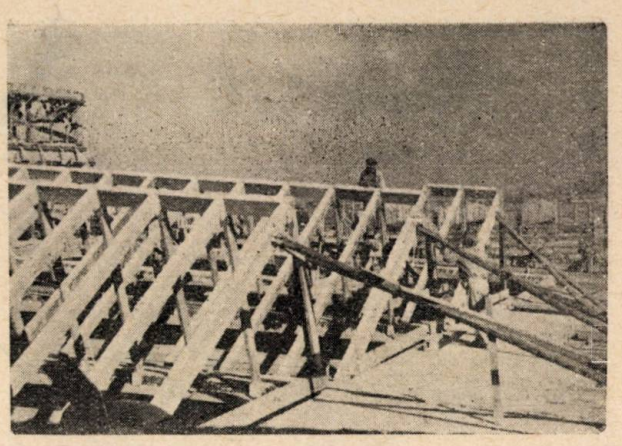


Fig. 7. Fază din timpul montajului unui acoperiş tip sheed. Se remarcă lipsa totală de schelărie.

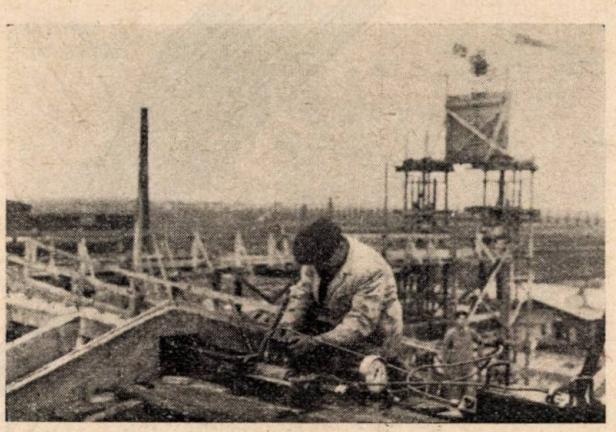


Fig. 5. Fază din timpul tensionării corzilor de oţel cu ajutorul unei pompe hidraulice

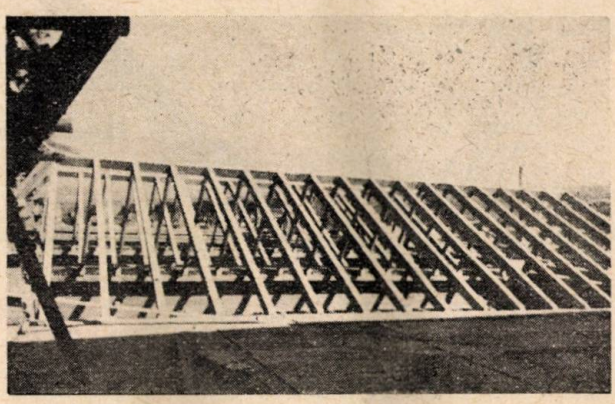


Fig. 8. Osatura unui acoperiş tip sheed înainte de aplicarea plăcilor de beton şi a geamurilor armate.

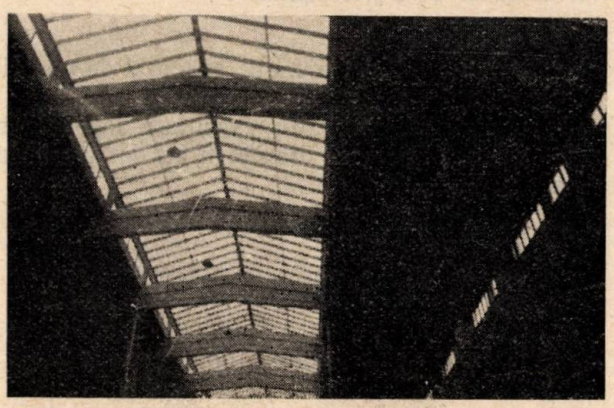


Fig. 6. Vederea din interior a unui luminator gata montat.

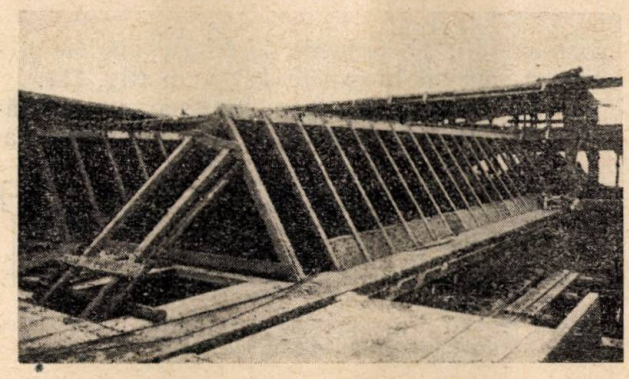


Fig. 9. Acoperiş tip sheed gata montat.

D. **Paserelă din beton precomprimat de 19,0 m deschidere**

Paserela peste un pârâu este cea mai importantă realizare executată până în prezent în ţara noastră, în domeniul betonului precomprimat.

Descrierea paserelei. Paserela este formată din două grinzi precomprimate având o deschidere teoretică de 19,0 m. Pe culeea orientată spre Nord, s'au montat reazemele fixe, iar pe culeea dela Sud-Est, reazemele mobile. Grinzile precomprimate, pentru a lucra solidar sub acţiunea sarcinilor, s'au legat cu două antretoaze de beton armat turnate la faţa locului.

Pentru a mări rigidizarea transversală a paserelei, tablierul s'a executat dintr'o placă de beton armat turnată la faţa locului.

Grinzile precomprimate sunt executate din elemente prefabricate din beton. Fiecare grindă se

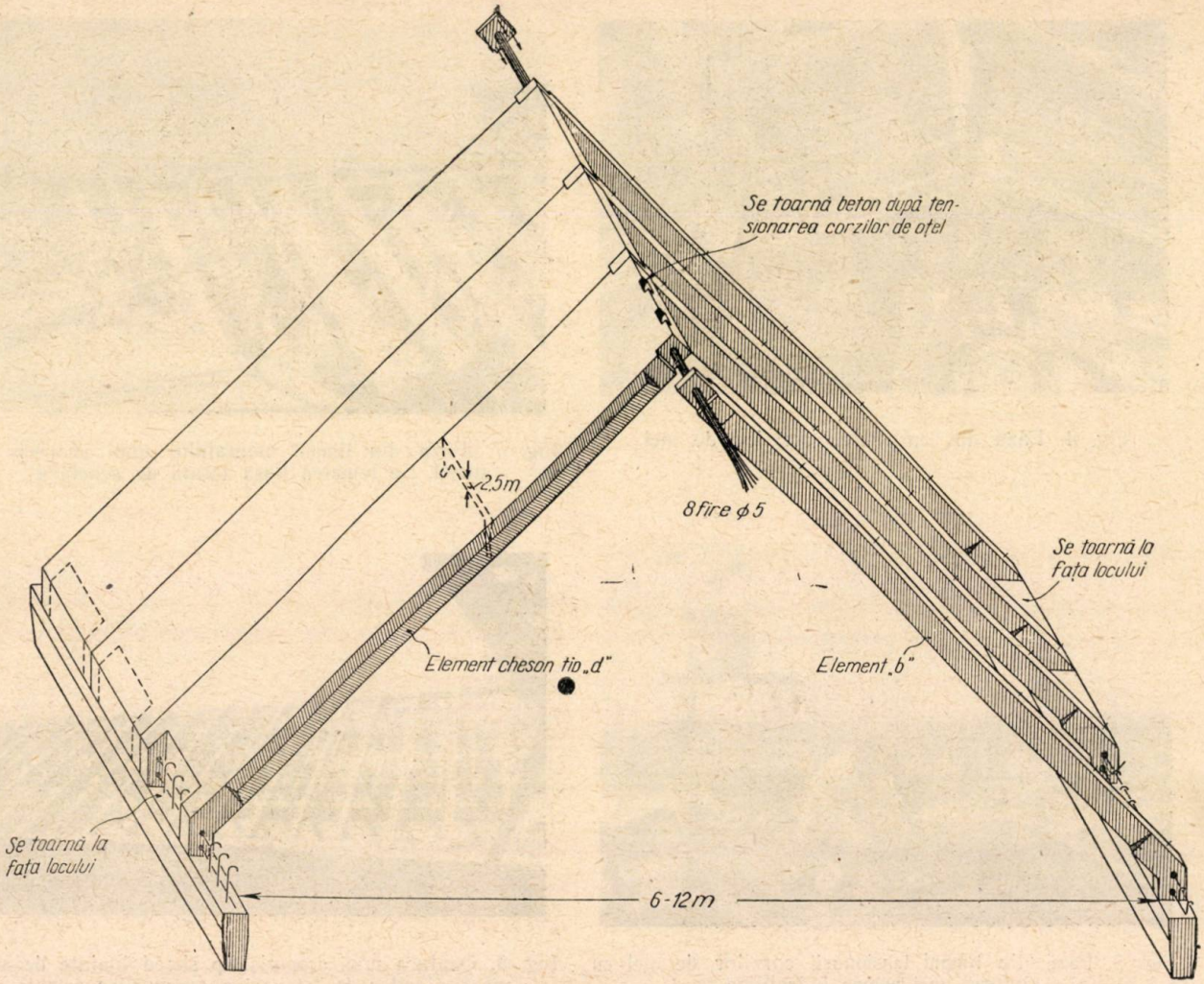


Fig. 10. Acoperiş tip sheed prefabricat asamblat prin precomprimare

compune din 36 elemente de 50 cm lungime şi 2 blocuri speciale la capete de 95 cm (fig. 11).

Două elemente de 50 cm lungime sunt prevăzute cu dispozitive speciale pentru devierea ca-

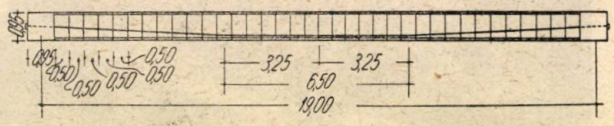


Fig. 11. Grindă precomprimată de 19 m deschidere executată din elemente de 0,50 m.

blului. Aceste elemente sunt plasate la 3,25 m în stânga şi dreapta axului grinzii.

Toate blocurile (elementele) curente sunt executate din beton nearmat iar secţiunea unui bloc este în formă de I, având cotele indicate în secţiunea transversală din fig. 12. Blocurile de capăt având dimenisunile 95×95×60 cm, sunt armate conform calculului şi sunt prevăzute cu două găuri speciale pentru trecerea cablurilor de precomprimare.

Grinda este precomprimată cu ajutorul a 64 corzi de oţel de 5 mm diametru, plasate în exterior, la stânga şi dreapta inimii elementelor.

Materiale utilizate. 1. *Corzile de oţel.* Precomprimarea betonului s'a făcut cu corzi de oţel de 5 mm diametru.

Incercările de laborator executate asupra corzilor de oţel de 5 mm diametru au dat următoarele rezultate:

Rezistenţa la rupere	168 kg/cm²
Alungirea pe 7,2 *d*	6,4%
E pentru = 85 kg/mm² . .	1 890 000 kg/cm²
Limita elastică (2‰) . .	13 840 kg/cm²

Atât modulul de elasticitate, cât şi limita elastică (prin care se înţelege tensiunea care dă o

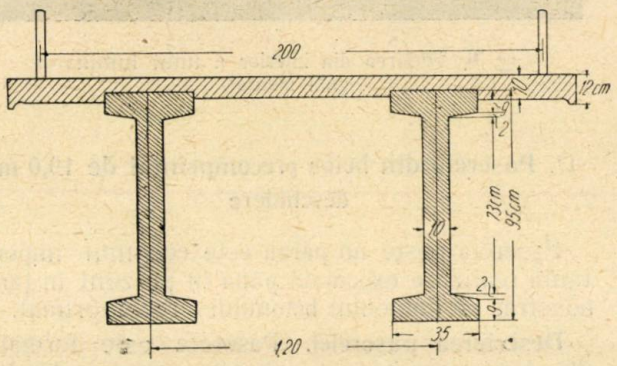


Fig. 12. Secţiune transversală printr'o paserelă. Scara 1:10.

deformație permanentă de 2‰), au fost verificate cu aparate speciale de precizie.

Fluajul s'a determinat sub sarcină constantă și pe lungime constantă.

In fig. 13 și 14 se arată instalația pentru stu-

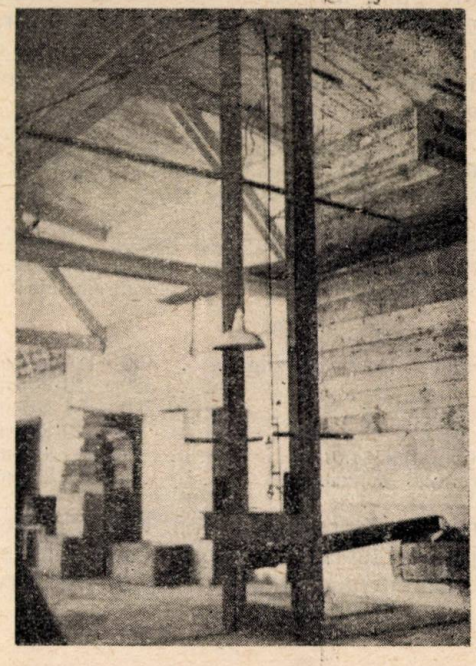


Fig. 13. Instalație pentru studierea fluajului corzilor de oțel sub sarcină constantă.

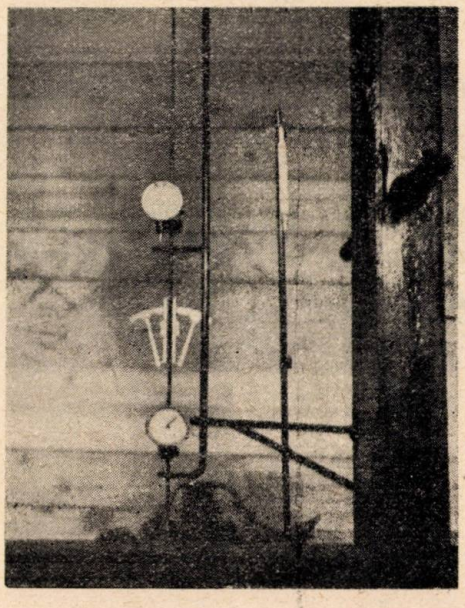


Fig. 14. Detaliul instalației pentru măsurarea fluajului corzilor de oțel. Aparatele de mare precizie pentru măsurarea alungirii corzii de oțel.

dierea fluajului sub o sarcină constantă. Coarda de oțel a fost încărcată în timp de două minute până la rezistența de 85 kg mm². Sub acest efort, coarda de oțel s'a deformat instantaneu. Imediat după deformarea corzii de oțel s'a început cu măsurarea fluajului. La început citirile s'au făcut mai des, deoarece și fluajul este mai mare și pe urmă ele s'au făcut mai rar. Rezultatele s'au trecut în diagrama din fig. 15.

Din diagramă se observă că fluajul oțelului

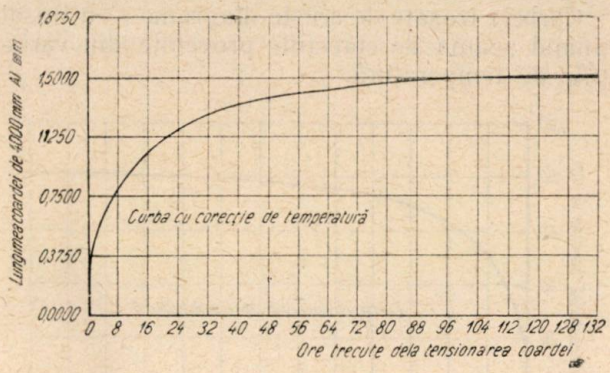


Fig. 15. Diagrama fluajului sub sarcină constantă. Ø 5 mm. Lungimea încercată: 4 m. Tensiunea inițială: 85 kg/mm². Tensiunea în timpul încercării 85 kg/mm² +0,01 kg/mm².

este foarte intens în primele ore, iar după 48 de ore, este foarte mic.

Instalația pentru măsurarea fluajului pe distanță constantă se vede în fig. 16 și 17. In acest

Fig. 16. Vedere de ansamblu a instalației pentru măsurarea fluajului pe distanță constantă.

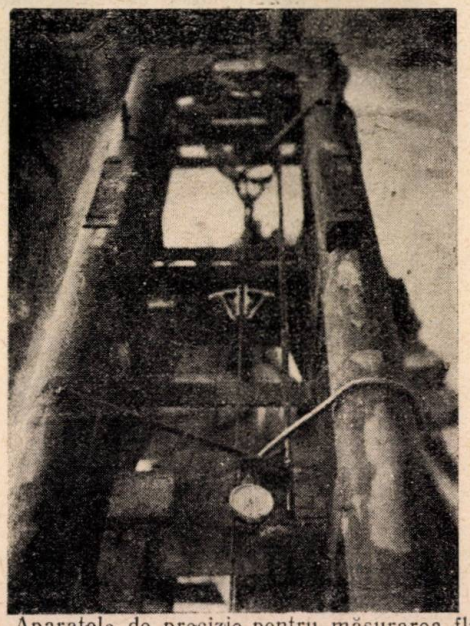
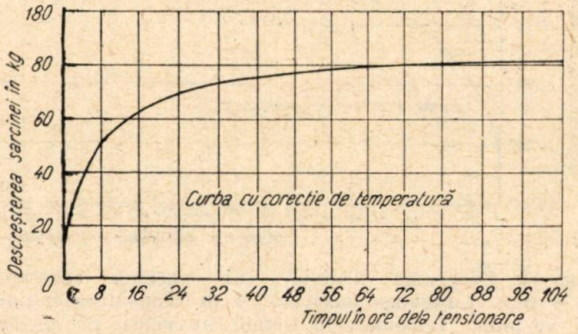


Fig. 17. Aparatele de precizie pentru măsurarea fluajului corzii de oțel pe distanță constantă.

caz, se determină pierderea de efort dintr'un fir între două repere fixe. Rezultatele s'au trecut în diagrama din fig. 18.

Curbele trasate de aceste diagrame s'au trasat ţinând seama de corecţiile provenite din variaţiile de temperatură.



Fiag. 18. Diagrama fluajului sub lungime constantă Ø 5 mm. Lungimea încercată: 10 m. Tensiunea iniţială 85 kg/mm².

In general, caracteristicele corzilor de oţel executate la noi în ţară sunt foarte apropiate de corzile de oţel de tipul 5 I B.

Institutul de Cercetări continuă să studieze fenomenele de fluaj ale oţelurilor noastre şi se vor publica în curând primele rezultate obţinute cu o nouă instalaţie.

2. *Betonul.* In betonul precomprimat se lucrează cu rezistenţe admisibile superioare celor utilizate până în prezent la betonul armat, în mod obişnuit (acest lucru a fost demonstrat în prima parte a acestui articol). Din această cauză se continuă în laboratoare cercetările pentru a se obţine rezistenţe maxime în beton cu minimum de ciment. Rezultatele cele mai bune s'au obţinut cu următoarea compoziţie bazată pe principiul granulometriei discontinui.

30% nisip de râu dela 0—3 mm.
70% criblură de bazalt dela 15—30 mm.
Dozaj 450 kg ciment la m³ beton ciment P 500

Factor $\frac{A}{C} = 0{,}39$

Compresiune la	7 zile	400—425 kg/cm².
„	„ 28 „	580—620 kg/cm².
Tracţiune	„ 7 „	80— 84 kg/cm².
„	„ 28 „	85— 90 kg/cm².
Modulul de elasticitate		384 000 kg/cm².
Greutate volumetrică		2550 kg/cm²

Turnarea betonului s'a făcut în cofraje de lemn protejate cu tablă iar vibrarea betonului s'a făcut concomitent cu masa vibrantă şi pervibratorul.

★

ПЕРВЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ В ОБЛАСТИ ВНЕДРЕНИЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНО-НАПРЯЖЕННОГО ЖЕЛЕЗОБЕТОНА В НАШЕЙ СТРАНЕ

Р е з ю м е

В этой статье, которая является продолжением статьи, напечатанной в нашем журнале No. No. 1-2/1952, автор описывает:

— конструкцию железобетонных фонарей, собранных путем последующего напряжения;

— конструкцию пешеходного моста, пролетом в 19, о метров.

★

PREFABRICATELE IN EXECUTAREA PODURILOR DE BETON ARMAT PENTRU ŞOSEA

Ing. M. DRĂGULINESCU

Exemplul tehnicei sovietice deschide perspective importante pentru industrializarea construcţiilor şi, în special, introducerea prefabricatelor în ţara noastră.

Folosirea masivă a prefabricatelor a început în U.R.S.S. odată cu primul plan cincinal.

C.C. al P.C. (b) al U.R.S.S. şi Guvernul Sovietic, în Hotărîrea din 11.II.1936 au trasat sarcina de a se desvolta într'o măsură cât mai mare în uzine speciale, executarea pieselor, elementelor de construcţie şi semifabricatelor, urmărindu-se prin aceasta descongestionarea şantierului de prelucrarea materialelor de construcţie.

Creşterea vertiginoasă a volumului de construcţii din Republica noastră Populară a făcut ca problema introducerii prefabricatelor să constitue una din preocupările de frunte ale constructorilor noştri.

Tehnica sovietică a realizat cu succes prefabricarea podurilor de cale ferată de următoarele tipuri:

1. Tabliere transportate şi aşezate pe reazeme gata confecţionate fără o împărţire a tablierelor în părţi constitutive;
2. Tabliere împărţite în elemente constitutive prin rosturi longitudinale;
3. Tabliere cu împărţiri longitudinale, realizând acoperirea deschiderii din mai multe elemente înădite după sistemul Perederi.

Prefabricarea în construcţia podurilor merge în acelaşi ritm cu mecanizarea în construcţie.

Aparatele de ridicat utilizate în prezent în U.R.S.S., permit ridicarea tablierelor cu greutăţi până la 45 t, 60 t şi chiar 70 t.

Una din problemele ce se pun la tablierele cu rosturi longitudinale este înnădirea rezolvată prin sistemul buclă, propus de Academicianul G. P. Perederi. Acest sistem de înnădiri a dat bune rezultate de laborator. In practică, tablierele cu astfel de înnădiri nu au fost încă verificate la noi.

In ce priveşte infrastructura, tehnica sovietică a folosit atât cutii cât şi infrastructuri din blocuri mari de beton, variind între 0,32 şi 1,04 m³ (cum s'a executat pe calea ferată Acmolinsk—Cartali).

Înţelegându-se importanţa acestor lucrări s'a trecut şi la noi la realizarea podurilor de beton armat prefabricat, cu ocazia construirii a 4 poduri.

Ca proiect s'a realizat un pod tip grindă continuă cu două deschideri de câte 9,00 m care să se adapteze la toate cele patru cazuri din traseu şi anume: un pod normal la km 6, unul cu o oblicitate de 67° la km 16, unul în curbă cu rază de 200 m şi panta transversală de 6% la km 43 şi unul cu panta mare longitudinală la km 53.

Folosirea elementelor prefabricate duce la o serie de avantaje şi anume:

a) Raţionala întrebuinţare a materialelor, obţinându-se astfel serioase economii de lemn şi ciment.

b) Raţionala utilizare a muncitorilor prin desfiinţarea caracterului sezonier al lucrării, putându-se lucra în bune condiţii în ori ce anotimp în atelierele de prefabricate.

c) Ridicarea productivităţii muncii şi scurtarea termenului de execuţie.

d) Reducerea preţului de cost.

La km 11 al traseului, existând un şantier pentru un alt pod în lucru, s'a prevăzut executarea tuturor elementelor prefabricate în acest şantier.

Un alt factor care indica executarea prefabricatelor pe şantierul dela km 11, a fost uşurinţa aprovizionării cu materiale, care trebuiau să fie aduse din direcţia A, atât pentru elementele transportate pe calea ferată la gara din punctul C, cât şi pentru aprovizionarea cu pietriş (fig. 2).

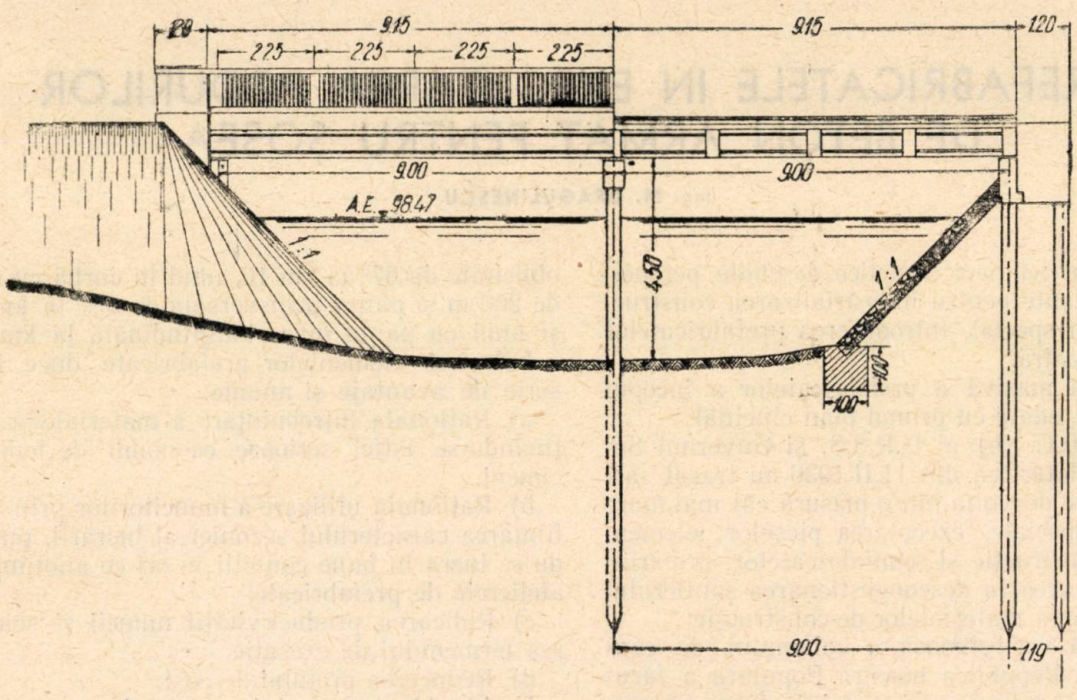
In stabilirea elementului de bază — grinda — s'a căutat ca greutatea ei să fie în jurul a circa 3—4 t, această limită a greutăţii fiind influenţată de faptul că Intreprinderile de Construcţii, în prima lor acţiune de executare a prefabricatelor, nu vor avea un utilaj complet şi de mari proporţii, ci vor realiza utilaje improvizate pe şantier. In acest sens, s'a considerat că o creştere a greutăţii elementelor prefabricate să meargă proporţional cu creşterea posibilităţilor de lucru ale Intreprinderilor de Construcţii, atât în ce priveşte utilajul, cât şi experienţa lor. Nu înseamnă că trebue păstrată această greutate limită, ci se poate trece uşor la grinzi cu greutăţi de 15 t—20 t şi chiar mai mult, aşa cum şi la podurile metalice se folosesc în mod curent piese de această greutate.

Pentru stabilirea greutăţii elementelor prefabricate, este indicat să se aibă în vedere o posibilitate de manevrare cât mai uşoară, astfel ca folosirea prefabricatelor să-şi atingă scopul printr'o cât mai rapidă executare, atât pe şantierul de prefabricate, cât şi la montaj.

In ce priveşte secţiunea grinzii, anteproiectul a prevăzut două posibilităţi :

a) Intrebuinţarea de elemente prefabricate rigidizate prin buloane transversale. Soluţia a fost eliminată la proiect din cauza nesiguranţei bu-

ELEVAȚIE SECȚIUNE LONGITUDINALĂ



SECȚIUNE TRANSVERSALĂ

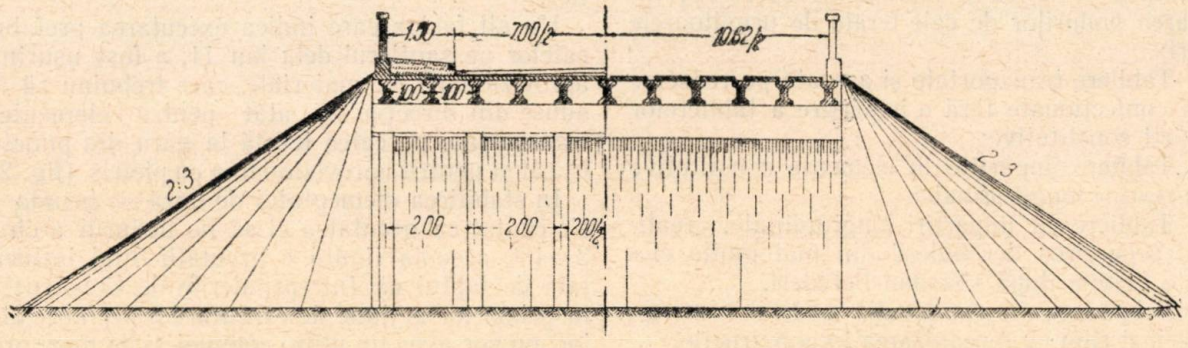


Fig. 1. Pod cu elemente prefabricate pe piloți de beton armat.

lonului, care ar fi putut ceda cu timpul, din cauza sistemului de asamblare a elementelor care nu ar fi asigurat o judicioasă repartiție transversală, și din cauză că cedarea buloanelor de rigidizare atrăgea după sine o întreținere continuă și costisitoare a podurilor.

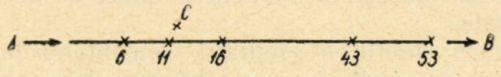


Fig. 2. Amplasarea podurilor pe șosea.

b) Cea de a doua soluție prevedea elemente în formă de π cu rigidizarea transversală atât la partea superioară, prin înnădiri în locașuri turnate pe loc, cât și la partea inferioară, prin buloane de rigidizare în găuri prin antretoaze. Această soluție aducea o îmbunătățire parțială a primei soluții, însă păstra inconvenientul rigidizării prin bulon.

La studiul proiectului definitiv, s'au eliminat posibilitățile prezentate la anteproiect trecând la

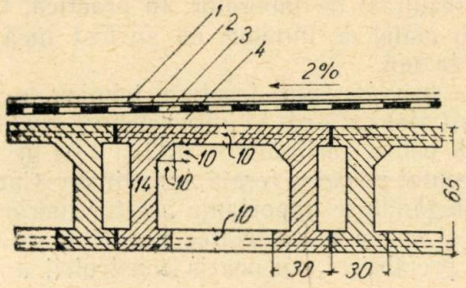


Fig. 3. Grinzi π rigidizate prin bulon:
1⁰ = 2×25=5 cm asfalt
2⁰ = Plăci prefabricate 30×30×3 cm
3⁰ = 1 cm sapă
4⁰ = 2—10 cm beton de pantă.

realizarea elementului monolit al podului prin turnarea de antretoaze pe loc.

In acest sens, s'au studiat următoarele tipuri de grinzi:

1. Grindă de 9,00 m în formă de π cu rigidizări transversale plasate în dreptul viitoarelor antretoaze. Armătura acestor rigidizări ieşită în afara grinzii permitea la turnarea antretoazelor pe şantier realizarea unei antretoaze continui transversală podului.

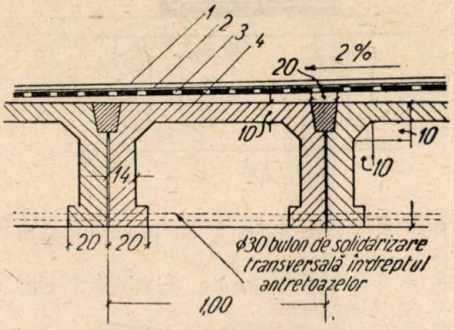


Fig. 4. Grinzi U cu rigidizări prin bulon şi inele
1⁰ = 2×25=5 cm asfalt
2⁰ = Plăci prefabricate 30×30×3 cm
3⁰ = 1 cm sapă
4⁰ = 2—10 cm beton de pantă.

Părţile superioare ale grinzilor, aşezate una lângă alta, formează partea carosabilă a podului, nemai fiind necesare plăci speciale carosabile.

La studierea tuturor elementelor s'a căutat eliminarea totală a eşafodajelor, aşa că la turnarea antretoazelor şi a înnădirilor s'au folosit cofraje rezemate pe grinzile lansate.

Greutatea unei grinzi era de 5,7 t.

In ce priveşte stabilirea numărului de grinzi şi antretoaze, precum şi dimensiunile lor, s'a căutat să se asigure o cât mai bună rigiditate transversală.

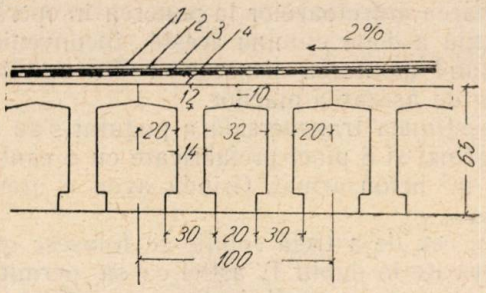
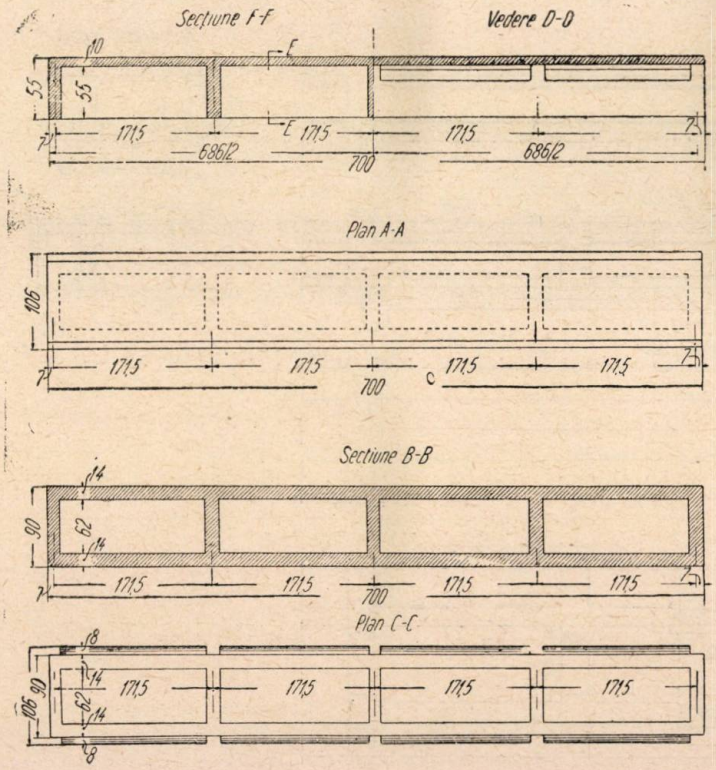


Fig. 5. Grinzi π cu console şi fără plăci speciale carosabile
1⁰ = 2×25=5 cm asfalt
2⁰ = Plăci prefabricate 30×30×3 cm
3⁰ = 1 cm sapă
4⁰ = 2—10 cm beton de pantă.

In ce priveşte elementele constructive, s'a remarcat că tendinţa reducerii dimensiunilor grinzilor la maximum, dimensiuni justificate din punct de vedere al rezistenţelor, dădeau complicaţii în ce priveşte elementul constructiv atât prin executarea greoaie a elementelor, cât şi prin grija mare la punerea în operă, din cauza părţilor lor fragile.

2. Cel de al doilea tip de grindă nu este o soluţie nouă, ci o îmbunătăţire a tipului precedent.

In această soluţie, s'a trecut la eliminarea consolelor, îndepărtarea grinzilor şi completarea golurilor cu plăci independente rezemate pe console scurte din grinzi şi pe antretoaze. Ca element de



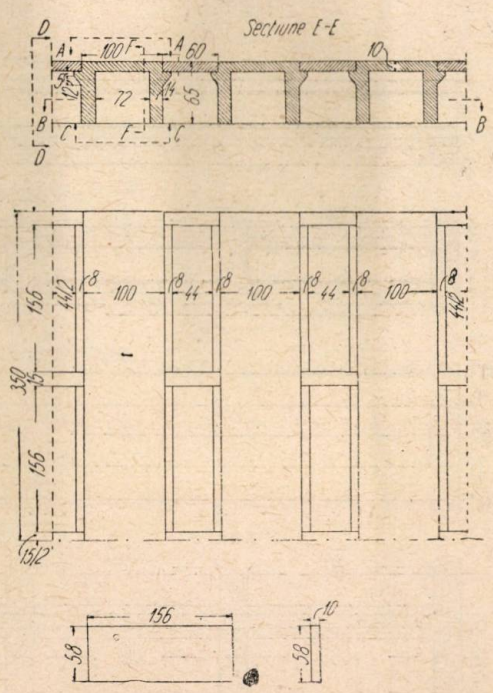


Fig. 6. Grindă U cu console scurte

rezistență, prima soluție era mai avantajoasă, având un moment de inerție mai mare; se realiza însă greoi turnarea grinzii (trebuind să fie asigurate locașuri pentru turnarea antretoazelor), precum și montarea armăturilor din antretoaze și turnarea antretoazelor la punerea în operă.

Soluția a doua elimină aceste inconveniente, permițând montarea armăturilor din antretoaze înainte de așezarea plăcilor.

In secțiunea transversală a podului s'au folosit 7 grinzi și 8 plăci prefabricate cu o cantitate de 35 m³ beton armat. Grinda avea o greutate de 6 t.

3. In cea de a treia soluție se folosesc grinzi prefabricate în dublu T, astfel ca să permită pe șantier turnarea plăcii carosabile. Ansamblul grindă-placă realiza un element monolit, asigurând o bună conlucrare.

Acest sistem permitea executarea de grinzi mult mai ușoare, respectiv 2,9 t, însă cerea în plus un spor considerabil de cofraje și mici eșafodaje.

4. Cea de a patra soluție prezenta în secțiunea transversală grinzii dublu T cu plăci prefabricate care formau partea carosabilă.

Concluzii. In stabilirea elementului atât ca grindă cât și ca secțiune transversală, s'a ținut seamă de următoarele avantaje și desavantaje ale soluțiilor prezentate:

Soluția I-a necesită o cantitate de 38 m³ beton armat în grinzile prefabricate față de 41 m³ în grinzile folosite în soluția IV-a (toate comparațiile sunt făcute față de soluția IV-a, adică cea folosită în proiect). Soluția a fost eliminată pentru faptul că prezenta o execuție greoaie a elementelor prefabricate și a montării lor pe șantier. Deasemenea prezintă o realizare nesigură a înnădirii pe reazem pentru înfăptuirea grinzii continui cu două deschideri.

Soluția II-a prezenta o economie de 7 m³ beton armat prefabricat față de soluția IV-a, însă grinda avea o greutate de 6 t față de 3,2 t în soluția IV-a și 2,7 t în soluția III-a.

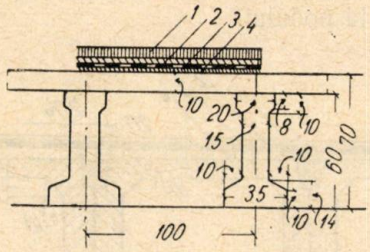


Fig. 7. Grinzi dublu T cu placă ternată
1⁰ = 2×25=5 cm asfalt
2⁰ = Plăci prefabricate 30×30×3 cm
3⁰ = 1 cm sapă
4⁰ = 2—10 cm beton de pantă.

Această soluție nu a fost posibilă deoarece s'a găsit indicat ca în primele realizări de prefabricate să nu se adopte elemente cu greutăți mai mari de 5 t. S'a avut în vedere că singurul element de transport era autovehiculul și deci greutatea pieselor nu trebuia să întreacă capacitățile de încărcare ale autovehiculelor obișnuite azi în circulație la noi.

Soluția III-a prezenta avantajele unui element ușor, atât ca greutate, cât și ca punere în operă; avea însă desavantajele unei sporiri considera-

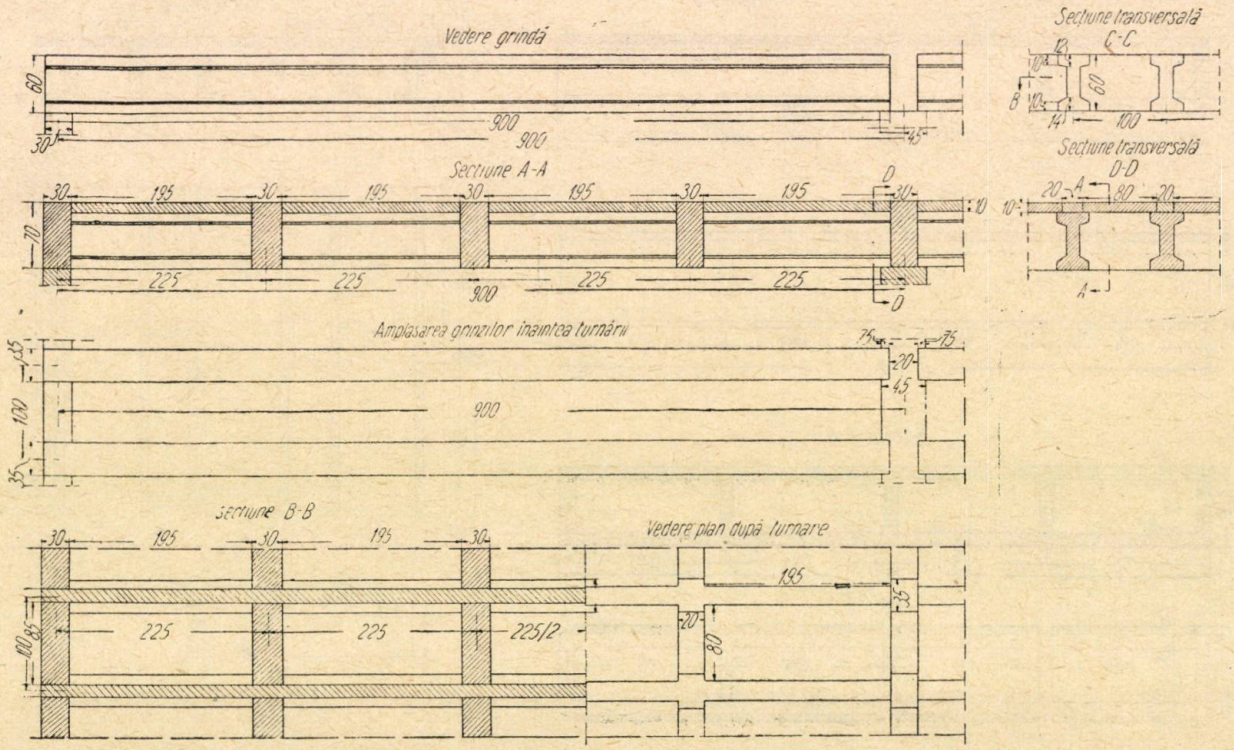


Fig. 8. Grindă dublu T cu plăci prefabricate.

bile a cantităţii de beton armat turnat pe şantier, cât şi folosirea unei cantităţi incomparabile mult mai mari de cofraje şi eşafodaje faţă de celelalte soluţii.

Soluţia IV-a elimină în mare măsură deficienţele celorlalte soluţii, prezintă o bună conlucrare între grindă şi placă, măreşte cantitatea de beton prefabricat la maximum şi asigură prin greutatea ei de 3,2 t o uşoară manevrare şi punere în operă. Diferenţa foarte mică de beton armat prefabricat în plus, este acoperită de economiile realizate prin punerea uşoară în operă şi rapiditatea de execuţie.

In ce priveşte soluţiile de ansamblu, s'au studiat şi eliminat soluţiile care prevedeau două deschideri cu grinzi simplu rezemate din elemente prefabricate, iar pentru comparaţie s'a ţinut seama de următoarele soluţii:

1. Dale gemene cu goluri, cu o deschidere de 10,00 m pe culei masive şi piloţi de lemn.

2. Elemente prefabricate, cu o deschidere de 10,00 m imitând podul de lemn pe piloţi cu aripi.

3. Pod cu grinzi prefabricate cu două deschideri de 9,00 m realizând o grindă continuă şi infrastructura din piloţi de beton armat.

Soluţia	B 200 m^3	B 80 m^3	Fier kg	Cofraje m^2	Lemn rotund m^3	Ciment kg
1. Dale gemene	89	200	10200	1000	50	68000
2. Prefabricate 2 deschideri de 10 m pe piloţi şi aripi .	98	—	20000	380	—	68000
3. Prefabricate 2d deschieri de 9,00 m . .	80	—	18000	300	—	60000

Aşa cum am arătat, s'a căutat să se realizeze o prefabricare accentuată şi faţă de aceasta, s'au studiat sub toate aspectele posibilităţile de prefabricare a infrastructurii.

Comparaţiile au fost făcute admiţând trei ipoteze de bază:

1. Culee masive fundate pe piloţi de lemn (terenul bun de fundaţie era la mare adâncime).

Această posibilitate era legată de soluţia dalei gemene cu o deschidere de 10 m. Ca soluţie de proiect a fost eliminată din următoarele considerente:

Cantitatea mare de beton B 80 (200 m^3) în infrastructuri.

Execuţie în timp îndelungat.

Cofraje şi incintă de palplanşe.

Săpătură — epuismente.

Imposibilitatea tipizării elementelor de fundaţie din cauza înălţimii diferite de construcţie şi cotă de fundare diferită.

Culei prefabricate din cadre şi plăci urmărind în parte conturul culeelor masive. Această soluţie aducea două elemente prefabricate diferite, cadre şi plăci ce urmau să fie asamblate pe şantier.

Şi această soluţie a fost eliminată din următoarele considerente:

O cantitate mare de beton armat în comparaţie cu cea din soluţia folosită în proiect.

Manopera suplimentară la realizarea elementelor prefabricate.

Imposibilitatea tipizării perfecte din cauza înălţimii diferite de construcţie cât şi a cotei de fundare.

Neîncrederea în realizarea monolitismului culeei, dat fiind necesitatea de a se realiza o fundaţie adâncă pe piloţi.

3. Elementul care s'a impus a fost realizarea unor culee şi pile din piloţi cu o grindă transversală de rigidizare care avea şi rolul de element de transmitere a eforturilor din suprastructură în fundaţii.

Această soluţie a dus însă la lungirea podului dela 10,00 m la 18,00 m, fiind necesar înecarea culeelor în pământ şi asigurarea unei bune scurgeri a apelor.

Elementul culee prezenta o realizare simplă din piloţi de beton armat ce se execută curent pe şantierele de poduri şi care, ca sistem, fusese din plin verificat de tehnica sovietică la podurile estacade.

In urma analizei făcute pe elementele parţiale, s'a ajuns la soluţia cea mai justă, atât din punct de vedere al realizării, cât şi al economiei de materiale în ordinea importanţei lor în economia naţională, aceea a realizării unei suprastructuri prefabricate în cea mai mare măsură pe o infrastructură prefabricată uşor realizabilă.

Bibliografie

1) Academician *G. Perederii:* Proiectarea podurilor demontabile din beton armat. Ed. Tehnică a transporturilor, Bucureşti, 1951.

2) *L. Evgrafov:* Poduri de cale ferată. Vol. II. Editura C.F.R., 1950.

3) *Industria Construcţiilor* 4/1951. Moscova.

★

ПРИМЕНЕНИЕ СБОРНОГО ЖЕЛЕЗОБЕТОНА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ АВТОДОРОЖНЫХ МОСТОВ

Резюме

Автор описывает приемы проектирования, впервые в нашей стране, сборных железобетонных мостов. Для этого имелись в виду экономия лесоматериалов, цемента и железа, а также минимальный вес подымаемых элементов, т. к. строительные тресты в нашей стране располагают очень ограниченным парком тяжелых механизмов для монтажа.

★

DIMENSIONAREA REZERVOARELOR DE ACUMULARE PENTRU APĂ CALDĂ

Ing. **DAN GHIȚESCU**

Lipsa cunoştinţelor necesare, cât şi lipsa de vigilenţă a celor ce exploatează instalaţiile de apă caldă cu boiler, sunt motivele pentru care reclamaţiile asupra funcţionării lor nu sunt aşa de frecvente. O analiză mai atentă ne arată însă, că foarte adesea aceste instalaţii nu satisfac nevoile curente de apă caldă cerute de specificul lucrării. Defectele de funcţionare provin dintr'o greşită dimensionare a rezervorului de acumulare şi a sursei de alimentare de căldură.

Pentru o analiză mai uşoară a soluţiilor ce se oferă în dimensionarea elementelor principale ale instalaţiei de apă caldă, ne putem servi cu mult folos de metoda grafică utilizată la dimensionarea rezervoarelor de compensare în instalaţiile de alimentare cu apă.

Urmând acest procedeu de calcul, nu trebue însă să pierdem din vedere că rezervorul de compensare trebue să satisfacă cu un volum economic orice vârf de consum, iar boilerul trebue să acopere, în aceleaşi condiţii economice de volum, numai nevoile uzuale, cauzate de o simultaneitate probabilă de funcţionare a robinetelor de consum. Această diferenţă fundamentală în dimensionarea rezervorului de compensare şi a boilerului se datoreşte faptului că o rezervă mai mare de apă în volumul bazinului de compensare scumpeşte cheltuielile de investiţie, nu însă şi pe cele de exploatare, cum ar fi în cazul boilerului, unde cantitatea de căldură acumulată se pierde prin radiaţii, dacă nu e consumată.

Prima condiţie a unui calcul precis de dimensionare în instalaţia de apă caldă, ca şi în instalaţia de alimentare cu apă rece, constă în alegerea judicioasă a datelor de consum, atât în ce priveşte temperaturile şi debitul necesar, cât şi în ce priveşte durata perioadei de consum şi variaţia debitului în timpul acestei perioade.

Nu vom desvolta aci această problemă, care ne-ar depărta de subiectul propus; vom remarca doar că, după modul de exploatare, putem distinge trei categorii de instalaţii de apă caldă cu boiler:

a) Instalaţii cu perioadă de consum lungă şi variaţii mici ale debitului, cum sunt spre exemplu instalaţiile industriale (boiangerii), sau instalaţiile publice (băi, spitale, etc.).

b) Instalaţii cu perioadă de consum lungă şi variaţii mari ale debitului, cum sunt spre exemplu locuinţele sau unele instalaţii complexe.

c) Instalaţii cu perioadă scurtă de consum şi fără variaţii de debit, cum sunt grupurile sociale industriale.

Să reprezentăm grafic în fig. 1 consumul însumat de apă caldă într'o instalaţie oarecare; perioada de funcţionare fiind dela ora 7 la 19. Consumul de apă caldă este măsurat în kcal şi în procente din consumul total.

Curba consumului *(I)* va fi alcătuită din segmente de dreaptă cu înclinări diferite dar în con-

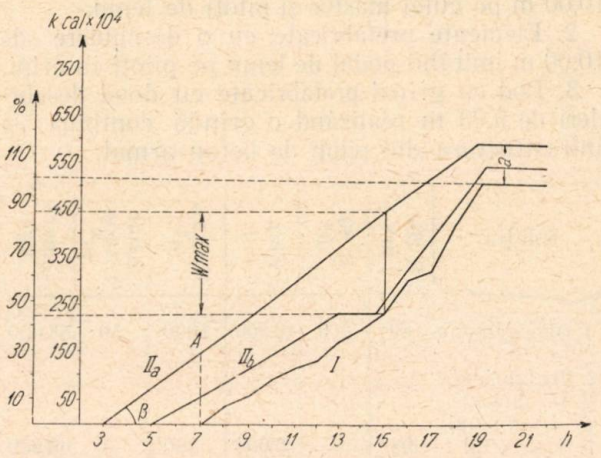


Fig. 1

tinuă creştere; deoarece chiar când robinetele de consum nu funcţionează, avem pierderi de căldură prin radiaţie. Inclinarea fiecărui segment măsurată prin unghiul α ce-l face cu orizontala este diferită, după cum consumul de apă caldă este mai mare sau mai mic. Tangenta unghiului α reprezintă consumul de căldură în unitate de timp (tg $\alpha = w_I$ kcal/h.).

In mod analog, putem reprezenta printr'o curbă *(II)* cantitatea de căldură primită de boiler dela cazan. Această curbă va fi sau o dreaptă *(IIa)* cu pantă uniformă, sau formată din segmente de dreaptă cu pante egale sau diferite, întrerupte prin segmente orizontale *(IIb)*, după cum exploatarea cazanului se face cu o încărcare constantă sau variabilă de căldură (tg $\beta = \overline{w}_{II}$ kcal/h).

Curba alimentării cu căldură *(II)* a boilerului trebue să fie întotdeauna deasupra curbei consumului de căldură.

Diferenţa pe ordonată, între cotele celor două curbe *I şi II*, reprezintă cantitatea de căldură acumulată în boiler în fiecare moment. La sfârşitul perioadei de consum temperatura minimă a apei calde pe care o utilizăm la robinetele de consum (t_3), trebue asigurată deci curba *II* tre-

bue să se găsească deasupra curbei *I* cu o cotă (*a*) egală cu cantitatea de căldură acumulată în boiler, corespunzătoare acestei temperaturi.

Momentele de pornire şi oprire ale cazanului pot fi alese după necesitate, sau impuse prin condiţiile de exploatare ale unei surse de căldură existente (spre exemplu căldură recuperată). Uneori se alege numai momentul de pornire, cel de oprire fiind provocat în mod automat de un regulator de temperatură. Deasemenea ne putem impune ca această curbă să treacă printr'un punct *A*, care reprezintă căldura acumulată în boiler în momentul începerii consumului.

Cota maximă la care curba *II* se găseşte deasupra curbei *I* reprezintă cantitatea maximă de căldură acumulată în boiler şi ea poate fi citită prin diferenţă în kcal, sau % din consumul total de căldură. Astfel, în fig. 1 şi în cazul funcţionării sursei de căldură după dreapta *IIa*, cantitatea de căldură maximă acumulată în boiler este W_{max} şi reprezintă 42,8% din consumul total sau 2 200 000 kcal.

Cunoscând temperatura t_1 de intrare a apei reci şi t_2 de ieşire a apei calde din boiler, rezultă că volumul lui este:

$$V = \frac{W_{max}}{t_2 - t_1}$$

sau în cazul de mai sus şi pentru $t_1 = 10^0$ şi $t_2 = 70^0$, avem

$$V = \frac{2\,200\,000}{70 - 10} = 36\,800 \text{ l.}$$

Problema dimensionării boilerului şi a cazanului prin acest acest procedeu constă deci în trasarea graficului de consum după nevoile instalaţiei date şi alegerea dreptei care reprezintă funcţionarea cazanului, astfel încât să rezulte soluţia cea mai economică sau cea mai convenabilă unei bune exploatări. Capacitatea cazanului va fi dată prin înclinarea curbei *II* ($tg\ \beta = w$ kcal/h), iar volumul boilerului rezultă din citirea ordonatei maxime dintre cele două curbe trasate.

Se vede că, cu cât ne alegem un timp de funcţionare mai lung, rezultă un boiler mai mare şi un cazan mai mic. Soluţia cea mai economică va trebui să ţină seama de cheltuelile de investiţie şi exploatare cerute de instalaţie în diversele ipoteze.

Să examinăm acum cazul concret al unei instalaţii de tipul a); spre exemplu dimensionarea volumului de acumulare de apă caldă într'o baie publică, având următorul regim de exploatare:

Ora	Consum kcal/h	Consum kcal
8— 9	300 000	300 000
9—10	400 000	700 000
10—12	500 000	1 700 000
12—15	100 000	2 000 000
15—16	400 000	2 400 000
16=17	800 000	3 200 000
17—19	1 000 000	5 200 000

Reprezentăm grafic în fig. 2 prin curba *I* consumul însumat, fără a ţine seamă de pierderile de căldură pe care le vom adăuga ulterior la volumul de acumulare care rezultă. Soluţiile care se impun vor fi de tipul *IIa* sau *IIb*, prima cerând

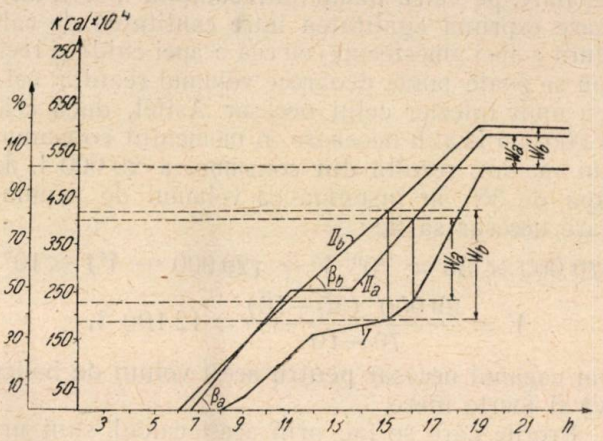


Fig. 2

un cazan cu o capacitate egală cu tg β_a = 550 000 kcal/h şi un volum de acumulare de

$$V_a = \frac{W_a}{t_2 - t_1} = \frac{1\,700\,000}{70 - 10} = 28\,500 \text{ l,}$$

iar a doua, cerând un cazan de tg β_b = 460 000 kcal/h şi un volum de acumulare de

$$V_b = \frac{W_b}{t_2 - t_1} = \frac{2\,300\,000}{70 - 10} = 38\,300 \text{ l.}$$

Dreptele *II* au fost astfel trasate încât la ora 19 în boiler să se mai găsească acumulată o cantitate de căldură corespunzătoare temperaturii minime de utilizare t_3=35°. Adică mărimile W'_a şi W'_b au fost astfel alese încât să avem spre exemplu:

$$W'_a = W_a \frac{t_3 - t_1}{t_2 - t_1} = 0{,}42\ W_a$$

Cunoscând volumul boilerului şi variaţia orară a cantităţii de căldură pe care o acumulează putem determina temperatura apei în fiecare moment prin relaţia

$$t_x = t_1 \frac{W_x}{V_b}$$

unde W_x este valoarea cantităţii de căldură care poate fi citită din grafic.

Se vede că în prima perioadă de încălzire până la ora 13, pentru a putea ridica temperatura în boilere, va trebui să micşorăm volumul total de acumulare scoţând din circuit parte din rezervoare. Acelaşi lucru s'ar putea face şi în perioada finală de funcţionare.

Suntem liberi deasemenea a alege un cazan mai mare cu care să lucrăm cu încărcări diferite; vom obţine astfel o diagramă asemănătoare cu II_a în care însă cele două segmente de dreaptă, înclinate nu vor mai fi paralele. Volumul de acu-

mulare rezultat va fi mai mic şi vom avea un număr mai mic de ore de funcţionare a cazanului; acestea însă în dauna randamentului de exploatare a cazanului.

Rezolvarea unei astfel de probleme de dimensionare, pe calea uzual întrebuinţată a formulei, care exprimă egalitatea între cantitatea de căldură a apei amestecate, cu cea a apei calde şi reci, nu se poate pune, deoarece volumul rezultat este cu mult inferior celui necesar. Astfel, dacă cele 1 000 000 kcal/h necesare în momentul consumului maxim, rezultă din consumul a 29 000 l. de apă de 35°, ar însemna ca volumul de acumulare necesar să fie :

$$29\,000 \times 35 = 70^{0}\ V + (29\,000 - V) \times 10^{0}$$

$$V = \frac{29\,000\ (35-10)}{70-10} = 12\,100\ \text{l},$$

iar cazanul necesar pentru acest volum de boiler va fi foarte mare.

Erorile care se fac prin acest calcul sunt următoarele:

a) Nu se ţine seamă de durata reală de funcţionare cu instalaţii.

b) Se neglijează perioada de funcţionare simultană a cazanului cu consumul de apă caldă.

c) Nu se ţine seamă de faptul că, dimensiunile boilerului şi cazanului sunt reciproc unul în funcţie de altul şi ambele funcţii de timpul de preîncălzire şi funcţionare.

d) Se neglijează căldura pierdută sub limita temperaturii minime de funcţionare a instalaţiei (t_3).

In concluzie, apare evident că dimensionarea judicioasă a unei instalaţii de apă caldă cu acumulare, de felul celor din categoria a) pomenită mai sus, nu se poate face decât prin metoda grafică arătată, construind o diagramă pentru o perioadă de timp egală cu aceea în care căldura primită trebue să compenseze cantitatea totală de căldură consumată prin apa caldă.

Instalaţiile de tipul c) se prezintă, din punct de vedere al rezolvării grafice, analog cu cele de tipul a) şi vom arăta că nici în acest caz, calculul uzual aplicat nu este potrivit.

Fie spre exemplu cazul arătat în fig. 3, al unui grup social industrial cu 86 duşuri şi o perioadă de funcţionare de 2 ore. Dacă temperatura necesară a apei amestecate o socotim de 40 °C şi debitul unui duş de 6 l/min, avem: consumul de apă la duşuri $q = 86 \times 6 \times 60 = 30,960$ l/h sau o cantitate de căldură necesară $W_1 = 30,960\ (40-10) = 928,800$ kcal/h.

Dacă temperatura maximă a boilerului este de 60 °C, soluţia care se impune este de tipul dreptei *II* din diagramă, unde punctul de oprire este astfel potrivit încât să avem:

$$W' = W_{max}\,\frac{40-10}{60-10} = 0,6\ W.$$

Pentru soluţia dată în figură, rezultă volumul de acumulare egal cu

$$V = \frac{W_{max}}{t_2-t_1} = \frac{1\,330\,000}{60-10} = 26\,500\ \text{l},$$

şi mărimea cazanului tg $\beta = w_{II} = 660\,000$ kcal/h.

Acelaşi rezultat îl putem obţine şi algebric, dacă scriem următoarele expresii:

$$w_{II}\ Z = W_I\ (Z-z) + V\ (t_3-t_1)$$

$$w_{II}\ z = V\ (t_2 - t_1).$$

Prima ecuaţie arată egalitatea între cantitatea de căldură furnizată de cazan în timpul total de funcţionare Z cu cantitatea de căldură consumată

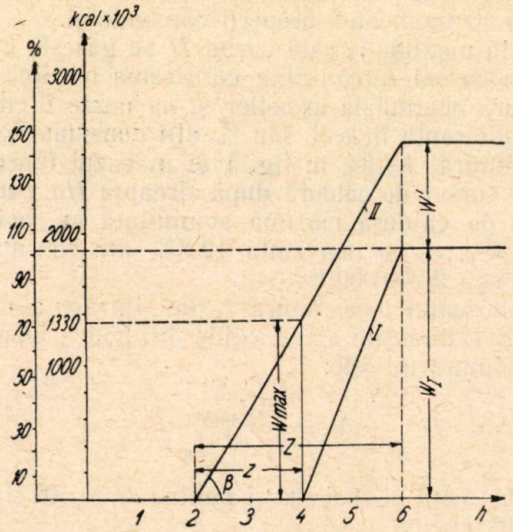


Fig. 3

în timpul $(Z-z)$ plus cantitatea de căldură acumulată în boiler la sfârşitul perioadei de consum, iar a doua ecuaţie arată egalitatea dintre cantitatea de căldură furnizată în perioada de preîncălzire z şi cantitatea de căldură acumulată în boiler, în aceeaşi perioadă şi care trebue să atingă temperatura dorită $t_2 = 60$ °C.

Din acest sistem de ecuaţii rezultă:

$$w_{II} = \frac{W_1\ (t_2-t_1)\ (Z-z)}{Z\ (t_2-t_1) - z(t_3-t_1)}$$

$$V = \frac{W_I\ (Z-z)z}{Z\ (t_2-t_1) - z\ (t_3-t_1)}$$

sau:

$$W_{II} = \frac{928\,800\ (60-10)\ (4-2)}{4\ (60-10) - 2\ (40-10)} = 660\,000\ \text{kcal/h}$$

$$V = \frac{928\,800\ (4-2)\ 2}{4\ (60-10) - 2\ (40-10)} = 26\,500\ \text{l}.$$

Variind timpul de preîncălzire, rezultă următoarele valori pentru capacitatea calorică a cazanului şi volumul de acumulare necesar.

Timpul de preîncălzire h	1	1 1/2	2	3
Capacitatea calorică a cazanului w_{II} kcal/h .	775 000	714 000	660 000	580 000
Capacitatea de acumulare a boilerului în l. . .	15 500	21 400	26 500	35 000

Aceleaşi rezultate se pot obţine şi prin metoda grafică, variind poziţia dreptei *II* după timpul de preîncălzire propus.

Atât din ecuaţiile scrise cât şi din grafic se vede că, reducând timpul de preîncălzire la zero, volumul de acumulare necesar devine nul (cazul

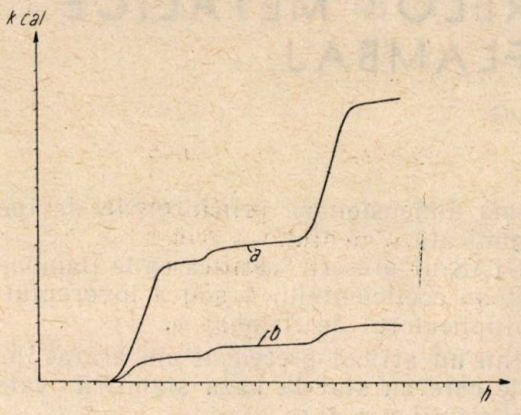


Fig. 4

aparatului de contracurent), iar cazanul necesar va avea o capacitate egală cu consumul caloric orar, adică $W_{II} = W_I = 928\,000$ kcal/h.

La volumul calculat pentru boilere mai trebue adăugată o cotă de circa 15% pentru pierderi de căldură, ceea ce revine, în cazul preîncălzirii de două ore, la:

$$V = 1{,}15 \times 26\,500 = 30\,000 \text{ l.}$$

Cu aceeaşi cotă de 15% trebue mărită şi capacitatea cazanului.

Timpul de preîncălzire teoretic de două ore este în realitate mai mare, deoarece cazanul trebue să furnizeze şi următoarele cantităţi de căldură:

a) Căldura necesară pentru încălzirea la temperatura t_2 a masei metalice conţinută în instalaţie (cazan, boiler, conducte). Dacă masa metalică este de 17 700 kg, rezultă ca necesară o cantitate de căldură de:

$17\,700 \times 0{,}120 \times (60-10) = 106\,000$ kcal.

b) căldura necesară pentru încălzirea apei conţinută în cazan şi conductele de legătură spre boiler. Dacă sunt în total 2800 l de apă avem nevoie de:

$2800\ (60-10) = 140.000$ kcal.

Adică timpul de preîncălzire va fi mărit cu:

$$\frac{246\,000}{660\,000} = 0{,}37 \text{ h} = 22 \text{ min.}$$

Dacă aplicăm calculul tradiţional prin formula de apă amestecată, rezultă:

$$30{,}960 \times 40 = 60\ V + (30\,960 - V) \times 10$$

$$V = \frac{30\,960\ (40-10)}{60=10} = 23\,700 \text{ l,}$$

valoare care nu exprimă nimic, căci nu este în funcţie de timpul de preîncălzire şi deci ne lipseşte elementul principal, de care trebue să ne servim pentru dimensionarea unui cazan corespunzător.

Dacă spre exemplu se alege arbitrar timpul $Z = 5$ ore, ar rezulta un cazan prea mic, care nu va satisface nevoile de exploatare.

$$w_{II} = \frac{23\,700\ (60-10)}{5} = 273\,000 \text{ kcal/h,}$$

iar dacă se alege $Z = 3$ ore, cazanul rezultat ar fi abia de 395 000 kcal/h, iar boilerul prea mic faţă de nevoile reale.

Cazul b), acela al locuinţelor, prezintă aspecte diferite ale consumului în zilele obişnuite pentru baie, faţă de restul zilelor.

In fig. 4 se văd cele două cazuri ale curbelor de consum, unde curba *a* reprezintă un consum mult mai mare decât curba *b*. Motivul acestei neuniformităţi se datoreşte faptului că numai consumul căilor contează, ele fiind acelea care provoacă vârfurile de consum. Restul obiectelor sanitare prezintă o impo[illegible]anţă foarte redusă.

Din acest motiv problema dimensionării se reduce la un grafic de tipul *c*, luând în considerare numai cele două sau trei ore de baie de dimineaţă sau seară, iar pentru restul timpului sau ne mulţumim a lucra cu un randament redus al cazanului sau se instalează un cazan special, mic, care poate servi vara pentru încălzirea boilerului şi iarna să intervină numai în perioadele de vârf de consum.

In acelaşi scop, pentru economia de combustibil şi satisfacerea vârfului de consum, se pot executa şi instalaţii combinate din boilere acumulatoare şi aparate de încălzire cu curent continuu de apă, încălzite cu gaz, care intervin automat numai atunci când temperatura apei furnizată de boiler este sub limita admisă.

In concluzie, dimensionarea instalaţiei de apă caldă cu acumulare, după formula de amestec a apei este greşită şi nu trebue aplicată, adoptându-se dimensionarea grafică în cazul instalaţiilor cu perioadă lungă de funcţionare şi calculul algebric sau dimensionarea grafică, în cazul instalaţiilor cu perioadă scurtă de funcţionare.

★

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЕМКОСТИ БАКОВ С ГОРЯЧЕЙ ВОДОЙ САНТЕХНИЧЕСКИХ УСТАНОВОК

Р е з ю м е

Автор обращает внимание на ту ошибку, которую часто допускают, когда емкость баков с горячей водой в установке, определяется равной с объемом горячей воды, требующейся для потребления.

Правильное решение этого вопроса возможно лишь в том случае, если в расчет вводятся следующие показатели:

а) время работы установки и вариации ее расхода в течении этого времени;

б) время работы источника тепла;

в) минимальная температура необходимая для работы установки.

DIMENSIONAREA BARELOR METALICE SUPUSE LA FLAMBAJ

Ing. **M. SOARE**

Normele oficiale în vigoare pentru construcţiile metalice impun verificarea elementelor de construcţie supuse diferitelor solicitări. Dimensionarea secţiunilor este lăsată pe seama proiectantului, urmând ca la verificare, eforturile unitare să nu difere cu mai mult de $\pm 3\%$ de rezistenţele admisibile corespunzătoare.

De cele mai multe ori, dimensionarea se face pe bază de încercări, care, ţinând seama de experienţa proiectantului, se pot reduce chiar la una singură sau cel mult la două.

In cazul flambajului, care poate solicita oţelul în zona elastică sau plastică şi unde o creştere mică a sarcinii poate atrage creşteri mari ale eforturilor unitare în secţiune, problema dimensionării prin încercări devine mai complicată.

STAS-ul prescrie verificarea la flambaj prin metoda coeficientului φ sau a inversului său, multiplicatorul de flambaj ω.

Intr'un articol precedent am arătat principiile care au stat la baza stabilirii valorilor coeficienţilor φ şi ω.

In rândurile de faţă ne propunem să stabilim formulele necesare pentru dimensionarea barelor metalice supuse la flambaj.

Articolul susmenţionat stabilea variaţia rezistenţelor critice σ_{cr} (în kg/cm²) şi a coeficientului de siguranţă c în funcţie de coeficientul de subţirime λ al întregii bare, după cum urmează :

Tabela 1

$\lambda =$	$\leqslant 20$	20 ... 105	105 ... 250	Observaţii
$\sigma_{cr} =$	2400	$1778 + 7{,}178\sqrt{7515 - (\lambda - 20)^2}$	$2073\left(\frac{100}{\lambda}\right)^2$	Pentru OL 38 STAS
$c =$	1,714	$1{,}714 + 0{,}008\,067\,(\lambda - 20)$	2,400	

Rezistenţa admisibilă σ_{af} rezultă din raportul $\frac{\sigma_{cr}}{c}$ şi cum reiese din tabela 1, are valori variabile pentru $\lambda > 20$.

Pentru stabilirea formulelor de dimensionare, vom folosi în cele ce urmează următoarele notaţii :

A_{nec} — secţiunea brută necesară a barei ;

I_{nec} — momentul de inerţie minim necesar al secţiunii brute ;

P — forţa de compresiune ce acţionează bara ;

l_f — lungimea de flambaj a barei considerată dublu articulată ;

$i = \sqrt{\frac{I_{nec}}{A_{nec}}}$ — raza de inerţie corespunzătoare lui I_{nec}

Vom stabili mai jos formulele de dimensionare aplicabile în fiecare din cele trei zone.

1. *Zona de compresiune pură* ($\lambda \leqslant 20$.)

Formula de dimensionare este cea clasică din rezistenţa materialelor.

$$A_{nec} = \frac{P}{\sigma_{ac}}$$

sau cum $\sigma_{ac} = 1400$ kg/cm² pentru OL 38 :

$$A_{nec} = \frac{P}{1{,}4} \qquad (1)$$

A_{nec} în cm², P în tone.

2. *Zona plastică* ($20 \leqslant \lambda \leqslant 105$). Deoarece din tabela 1 rezultă pentru σ_{af} o expresie foarte complicată, căutăm să o reprezentăm sub

$$\sigma_{af} = a + b\,\lambda^2 \qquad (2)$$

în care a şi b sunt constante pe care le vom determina astfel ca σ_{af} dat de relaţia (2) să concorde cât mai bine cu σ_{af} real din tabela 1.

Diferitele calcule comparative au arătat că luând $a = 1400$ şi $b = \frac{608}{105^2}$, σ_{af} aproximativ diferă cel mai puţin de σ_{af} real.

In tabela 2 dăm aceste valori, precum şi diferenţele respective în procente.

Tabela 2

λ	20	30	40	50	60	70	80	90	100	105
σ_{af} aprox.	1378	1350	1317	1267	1202	1130	1048	953	848	791
σ_{af} real	1400	1335	1270	1207	1144	1080	1013	941	855	792
%	−1,57	+1,12	+3,70	+4,33	+5,06	+4,64	+3,46	+1,28	−0,82	0

Cu valorile de mai sus ale constantelor a și b, σ_{af} are expresia :

$$\sigma_{af} = 1400 - 608 \left(\frac{\lambda}{105}\right)^2. \qquad (3)$$

Ținând seamă că $\lambda^2 = l_f^2 \frac{A_{nec}}{I_{nec}}$ și că la limită $\sigma_{af} = \frac{P}{A_{nec}}$, relația (3) se poate pune sub forma:

$$\frac{P}{A_{nec}} = 1400 - \frac{608}{105^2} \cdot \frac{A_{nec}}{I_{nec}} \cdot l_f^2$$

sau încă

$$A_{nec} = \frac{P}{1400} + \frac{608}{1400 \times 105^2} \cdot \frac{A_{nec}^2}{I_{nec}} \cdot l_f^2 \qquad (4)$$

Se știe că pentru o aceeași formă de secțiune raportul $\frac{A^2}{I}$ numit coeficientul profilului variază puțin când profilele variază, încât într'o primă aproximație acest raport va putea fi considerat constant.

Introducând notația $k = \frac{A^2}{I}$ (coeficientul de profil) și folosind alte unități de măsură, relația (4) se va scrie ;

$$A_{nec} = \frac{P}{1,4} + 0,394\, k\, l_f^2$$

(A_{nec} în cm², P în t, l_f în m).

Dacă ținem seamă că σ_{af} aproximativ are valori în plus față de σ_{af} real, deci considerarea lui este în defavoarea secțiunii, pentru a avea coeficienți mai simpli, vom putea rotunji final

$$A_{nec} = \frac{P}{1,4} + 0,4\, k\, l_f^2 \qquad (5)$$

(A_{nec} în cm², P în t, l_f în m).

Se observă că primul termen din membrul al 2-lea reprezintă secțiunea necesară în ipoteza compresiunii pure, iar al 2-lea termen aduce corecția de flambaj (sporul de secțiune cerut de flambaj).

Menționăm că vechile prescripții recomandau formula

$$A_{nec} = \frac{P}{1,4} + 0,577\, k\, l_f^2 .$$

Se vede deci că prin noile prescripții se realizează economii însemnate de secțiune.

Pentru ușurința proiectării, redăm mai jos coeficienții k pentru secțiunile mai des utilizate în construcțiile metalice.

3. *Zona elastică* ($105 \leqslant \lambda \leqslant 250$). In acest caz este aplicabilă formula lui Euler

$$P = \frac{\pi^2 E I}{c\, l_f^2}$$

din care, introducând valorile $E = 2\,100\,000$ kg/cm² și $c = 2,400$, obținem formula de dimensionare :

$$I_{nec} = 1,16\, P\, l_f^2 \qquad (6)$$

I_{nec} = în cm⁴, P în tone, l_f în metri.

Pentru prescripțiile aplicate înainte la noi, rezulta formula :

$$I_{nec} = 1,69\, P\, l_f^2$$

Formula din zona plastică prezintă avantajul, față de aceea din zona elastică, de a determina elementul prin secțiune, ceea ce se poate aprecia mai ușor decât momentul de inerție dat de formula (6).

Deaceea vom transforma formula (6) pentru a pune în evidență secțiunea. Putem scrie :

$$A^2 \cdot \frac{I}{A^2} = \frac{A^2}{k} = 1,16\, P\, l_f^2 .$$

Din formula de mai sus se obține final

$$A_{nec} = 1,076\, l_f \sqrt{P\, k} \qquad (7)$$

(A_{nec} în cm². P în tone, l_f în metri.)

Odată determinată secțiunea, se va evalua momentul de inerție și compara cu cel dat de (6), iar apoi se va face verificarea eforturilor unitare.

După dimensionare, va trebui cercetat dacă svelteța cade în zona pentru care a fost aplicată formula de dimensionare. Contrar se va folosi formula intervalului de svelteță corespunzător barei.

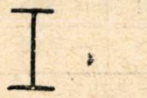
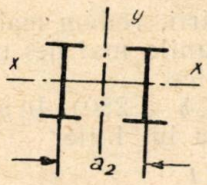
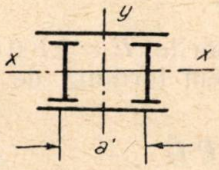
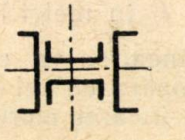
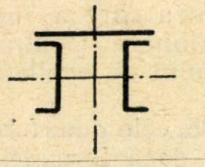
Pentru λ în jurul lui 105, cele două formule dau valori apropiate chiar dacă formulele nu au fost aplicate pentru zona respectivă. Explicația constă în extrapolarea celor 2 curbe σ_{af}, care în jurul punctului comun $\lambda = 105$, nu prezintă diferențe mari.

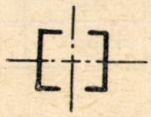
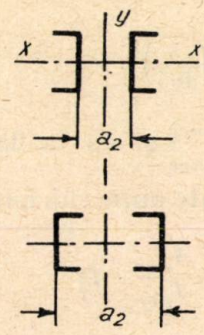
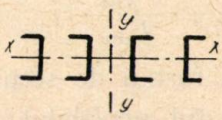
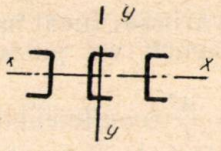
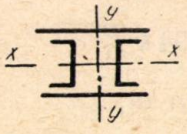
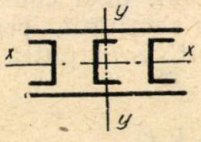
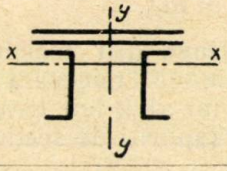
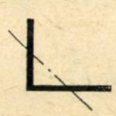
In cele ce urmează se vor da câteva exemple de calcul pentru utilizarea formulelor stabilite.

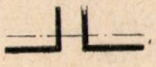
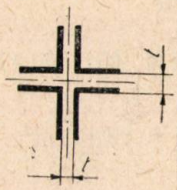
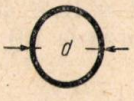
Tabela 3

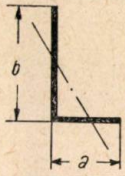
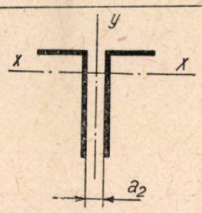
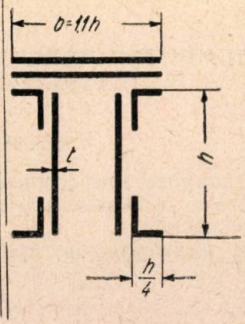
Coeficienții de profil k.

Distanța în mm

Secțiunea	Observații	k
	$\geqslant I$ 14	11,0
	2 I cu distanța între axe astfel ca $I_y \geqslant I_x + 10\%$	1,00
	I / Platbande 18 la 30 / 300×8 la 550×12 — 1,60 32 la 60 / 400×10 la 850×15 — 1,40 $a' = 200 \ldots 550$	
	I 12 până la 40	2.10
		2,85
	][12 până la 30 cm II 8 până la 30 cm	3,40
	Din 2 U cu platbande 250×8 până la 600×15 (distanța între inimi 136 până la 324)	1,55
	U 8 până la 30 nituite sau sudate, fără interspații	8,20

Secțiunea	Observații	k
	U 8 până la 30 sudate fără interspații	1,20
	U 8 până la 30 cu distanța între inimi a_2 astfel ca $J_y \geqslant J_x + 10\%$	1,20
	$J_y > J_x$	2,35
	$J_y > J_x$	1,80
	Platbande 120 × 8 până la 600 × 15	1,90
	Platbande 200 × 8 până la 600 × 15	3,00
	Din 2 U cu 2 platbande 250 × 8 până la 600 × 15 (distanța între inimi 136 până la 324)	2,30
	Corniere cu aripi egale $\geqslant$ 45×45×5	6.20

Secțiunea	Observații		k
	Corniere cu aripi egale $\geqslant 45\times45\times5$		4,60
	Corniere cu aripi egale $\geqslant 45\times45\times5$		2,90
	Corniere cu aripi egale cu distanța $t =$	8 10 12 15 20	4,50 4,20 4,00 3,80 3,60
	L 60 × 50 × 8 până L 150 × 150 × 16 cu platbande 150 × 8 până la 450 × 15		7,35
	Din L 80×80×8 la 130×130×12 cu inima 250 × 8 la 600 × 12	Fără platbandă	8,65
		Cu o platbandă	5,75
		Cu 2 platbande	5,45
		rotund	12,6
	Inel de cerc cu $t = \frac{D}{10}$		$28\frac{t}{D}$ =rotund 2,00
	Patrat		12

Secțiunea	Observații		k
	Patrat gol în interior cu $t = \frac{D}{10}$		$\frac{26}{A}$ Rotund 2,60
	$\geqslant 30\times45\times5$	$a : b = 1 : 2$	10,0
		$a : b = 2 : 3$	7,00
		Pentru celelalte corniere	7,50
	$\geqslant 50\times65\times5$	$a : b = 1 : 2$	12,50
		$a : b = 2 : 3$	8,00
		Pentru celelalte corniere	9,00
	$\geqslant 30\times45\times5$	$a:b=1:2$	2,20
		$a:b=2:3$	3,00
		Pentru celelalte corniere	2. 0
		Cu distanța a_2 astfel ca $J_y + 10\% \geqslant J_x$	
	Din L 55×75×7 până la 100×200×14 cu platbande 150×8 până la 250×5		4,85
	Din L 65×80×8 la 100×200×12 cu inimă 250 × 8 la 600 × 15	Fără platbandă	5,25
		Cu o platbandă	3,75
		Cu 2 platbande	3,65
			Rotund $\frac{40\ t}{h}$ în medie 1,00

1. Talpa superioară a unei grinzi cu zăbrele are o lungime $l_f = 6{,}20$ m şi un efort $P = 104$ t. Se cere dimensionarea la flambaj cu o secţiune ca la fig. 1.

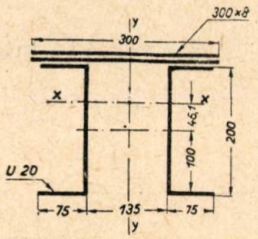


Fig. 1

Din tabela 3 citim $k = 2{,}30$.

Formula (5) ne dă:

$$A_{nec} = \frac{104}{1{,}4} + 0{,}4 \times 2{,}30 \times 6{,}20^2 = 110{,}40 \text{ cm}^2.$$

Alcătuim secţiunile din 2U20 STAS/OL 38 şi $2 \times 300 \times 8$ STAS/OL 38 dispuse ca în figură. Cu aceasta calculăm

$$A_{ef} = 112{,}40 \text{ cm}^2$$
$$I_{min} = I_y = 5356 \text{ cm}^4$$
$$i_{min} = 6{,}90 \text{ cm}$$

$$\lambda = \frac{620}{6{,}90} \cong 90$$

$\varphi = 0{,}672$ conform STAS

$$\sigma_{ef} = \frac{104\,000}{0{,}672 \times 112{,}40} = 1{,}378 \text{ kg/cm}^2 < 1400 \cdot$$

Dimensionarea este deci bună. Să verificăm acum coeficientul de profil. Valoarea lui reală este: $k = \frac{112{,}40^2}{5356} = 2{,}36$, deci o diferenţă de + 2,6% faţă de cel dat în tabela 3.

2. Să dimensionăm un stâlp având de suportat o sarcină de 27 t şi o lungime $l_f = 3{,}40$ m.

Alegem un stâlp de secţiune I. Din tabela 3 luăm $k = 11$.

Aplicarea formulei (5) dă

$$A_{nec} = \frac{27}{1{,}4} + 0{,}4 \times 11 \times 3{,}40^2 = 70{,}20 \text{ cm}^2 \cdot$$

Alegem *I* 30 STAS/OL 38 având $A = 69{,}10$ cm² şi $i_{min} = 2{,}56$ cm.

Pentru verificarea secţiunii calculăm svelteţea $\lambda = \frac{340}{2{,}56} = 133 > 105$.

Suntem deci în zona elastică şi trebuie să refacem dimensionarea.

Deoarece profilul este simplu, putem obţine direct momentul de inerţie din (6)

$$I_{nec} = 1{,}16 \times 27 \times 3{,}40^2 = 363 \text{ cm}^4.$$

Alegem *I* 28 STAS/OL 38 având $I_{min} = 364$ cm⁴; $A = 61{,}1$ cm², $i_{min} = 2{,}45$ cm.

Corespunzător svelteţii $\lambda = \frac{340}{2{,}45} = 139$ găsim în STAS $\varphi = 0{,}319$.

Efortul unitar: $\sigma = \frac{27\,000}{0{,}319 \times 61{,}1} = 1385$ kg/cm² < 1400

3. Diagonala comprimată a unei grinzi cu zăbrele este supusă unui efort $P = 59$ t şi are o lungime $l_f = 5$ m. Secţiunea trebue alcătuită din 4 corniere dispuse simetric.

Din tabela 3 luăm $k = 4{,}00$,

Aplicând simultan formulele (5) şi (7), obţinem

$$A_{nec} = \frac{59}{1{,}4} + 0\,4 \times 4 \times 5^2 = 82\,10 \text{ cm}^2,$$

respectiv:

$$A_{nec} = 1{,}076 \times 5 \cdot \sqrt{59 \times 4} = 82{,}60 \text{ cm}^2$$

ceeace denotă că avem $\lambda \cong 105$.

Alegem 4 ∟ 100 × 10 dispuse în cruce (cu 15 mm între aripi).

Din calcule rezultă

$I = 1678$ cm⁴, $A_{ef} = 76{,}8$ cm², $i = 4{,}67$ cm; $\lambda = \frac{500}{4{,}67} = 107$, $\varphi = 0\,539$.

Efortul unitar: $\sigma_{ef} = \frac{59\,000}{0{,}539 \times 76{,}8} = 1426$ kg/cm² < 1400 + 3%.

Dimensionarea este bună deşi secţiunea reală este mai mică decât cea de calcul.

Explicaţia este dată de valoarea reală a lui *k*, anume mai mică decât cea luată din tabelă:

$$k = \frac{76{,}8^2}{1678} = 3{,}52 < 4$$

Depăşirea rezistenţei se explică prin faptul că momentul de inerţie efectiv $I = 1678$ cm³ este mai mic decât cel dat de formula (6) şi anume:

$$I_{nec} = 1{,}16 \times 59 \times 5^2 = 1710 \text{ cm}^4.$$

★

РАСЧЕТ ЭЛЕМЕНТОВ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ НА ПРОДОЛЬНЫЙ ИЗГИБ

Резюме

На основе решения вопроса коэффициентов продольного изгиба, данного в СТАС авторы разработали несколько простых формул для определения сечений, стержней, подвергаемых продольному изгибу.

Три примера расчета иллюстрируют применение формул.

INTREBUINȚAREA TENSOMETRELOR ELECTRICE LA INCERCAREA PILOȚILOR

ING. E. STĂNESCU
Aspirant al Institutului de Transporturi din Moscova

Deşi fundaţiile pe piloţi sunt mult întrebuinţate în construcţii, modul de lucru al pilotului şi al terenului înconjurător mai prezintă încă multe probleme neclare.

Natura complexă a transmiterii sarcinilor verticale la teren prin intermediul frecării pe suprafaţa laterală a pilotului şi prin presiunea pe vârf a făcut, de cele mai multe ori, ca rezolvarea teoretică să nu poată corespunde realităţii. Pornind la găsirea unei relaţii între aceste elemente, au trebuit să fie introduse ipoteze simplificatoare, care, fie că au dat o lămurire unilaterală problemei, fie că nu au corespuns condiţiilor reale.

Mărirea sarcinii specifice, odată cu importanţa lucrărilor a făcut necesar în lipsa unor formule corespunzătoare realităţii, să se recurgă la încercări de piloţi de probă, izolaţi sau în grup. Este vorba de încercări statice; în calculul piloţilor la refuz se întrebuinţează formula dinamică a lui Ghersevanov, care dă rezultatele cele mai apropiate de realitate şi foloseşte un coeficient de siguranţă foarte mic.

Normele sovietice prevăd că asemenea încercări statice cu piloţi de probă trebue executate la orice construcţie importantă pe piloţi, separat de încercările dinamice, obişnuite, la refuz. Aceste încercări statice dau rezultate globale, destul de variate şi ele, dar metodica şi aparatajul întrebuinţat nu au reuşit să dea la iveală procesul ce intervine în teren prin baterea pilotului şi mai ales sub încărcare. Repartizarea sarcinii portante între încărcarea preluată de teren prin frecarea laterală şi presiunea pe vârf, distribuţia frecării în lungul pilotului în raport cu condiţiile de teren şi caracteristicele pilotului (secţiune, lungime, material) nu au putut fi lămurite. Dificultatea rezidă în găsirea unei metode sau unui aparataj corespunzător, capabil să redea experimentatorului felul cum se comportă diferite puncte din interiorul pilotului în fiecare moment al încărcării, sub influenţa terenului.

Precum se ştie, încărcarea pe care o admite un pilot este suportată de teren, care se deformează în zona din jurul pilotului. In acelaşi timp şi pilotul suferă deformaţii la compresiune sub sarcină. Cea mai mare parte din încărcare, mai ales în cazul piloţilor flotanţi, este preluată treptat de teren prin rezistenţa opusă la frecare pe suprafaţa laterală. Deformaţiile terenului sunt mai mari în imediata apropiere a pilotului, scăzând pe măsura îndepărtării, întrucât sunt treptat echilibrate de rezistenţa opusă de particule de teren.

Influenţa terenului asupra deformaţiei pilotului apare mai evidentă când cercetăm procesul de compresiune elastică a pilotului sub încărcare. Se observă că mărimea cu care se coboară capul pilotului nu este egală cu mărimea cu care se scufundă vârful lui în teren ci mai mare; în acelaşi timp însă scurtarea întregului pilot este mai mică decât cea obţinută, dacă am calcula pilotul supus aceleiaşi încărcări însă fără teren, ca o coloană sprijinită pe un reazem nedeformabil. Aceasta arată că terenul preia treptat încărcarea prin frecare în lungul pilotului, influenţând prin caracteristicele lui mărimea deformaţiilor pilotului. Mărimea deformaţiilor apărute în pilot este deci un rezultat al acţiunii dintre teren şi pilot.

Graficul alăturat, obţinut de candidatul în ştiinţele tehnice S. M. Rac, arată acest lucru explicit.

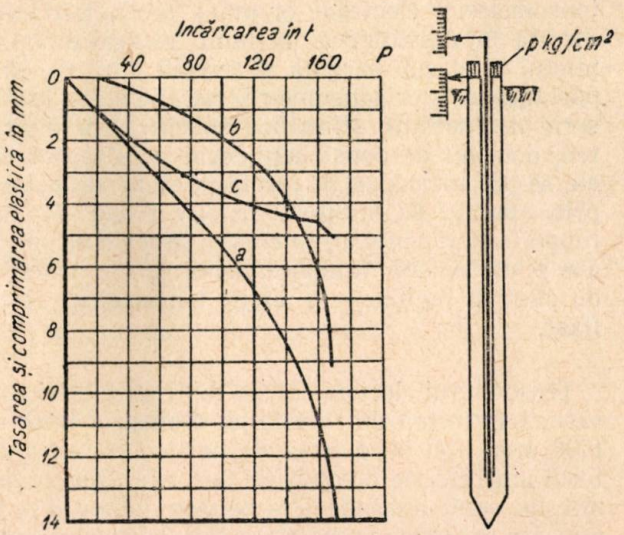


Fig. 1. Graficul tasării capului şi vârfului pilotului: *a* — tasarea capului pilotului; *b* — tasarea vârfului pilotului; *c* — compresiunea elastică a pilotului.

Scoborîrea capului şi a vârfului pilotului au fost măsurate separat prin următoarea metodă: în axul pilotului a fost introdus la turnare un tub metalic cu pereţii subţiri, iar în interiorul lui

o vergea metalică de diametru mai mic, încastrată în betonul din vârful pilotului. In felul acesta mişcarea vergelei arată prin deplasările capătului ei superior, deplasările vârfului pilotului. Pe diagramă, curba *b* indică scoborîrea vârfului, curba *a* coborîrea capului pilotului, iar *c* este graficul diferenţelor între ele, Din forma curbei *c* se deduce că frecarea nu rămâne constantă în cursul diferitelor trepte de încărcare; variaţia frecării nu este proporţională cu sarcinile impuse pilotului, existând o continuă redistribuire a preluării eforturilor între terenul din jur şi cel de sub vârf. Incercări asemănătoare cu piloţi metalici au fost făcute şi de candidatul în ştiinţele tehnice A. A. Luga.

Această legătură complexă între teren şi pilot, care îşi condiţionează reciproc deformaţiile (fie cele elastice din pilot, fie cele produse de efortul transmis în teren) poate fi clarificată dacă sunt satisfăcute următoarele condiţii:

a) păstrarea în cursul experienţei a condiţiilor naturale de lucru ale pilotului;

b) îndreptarea atenţiei spre relevarea acţiunii reciproce între pilot şi teren.

Apare în felul acesta clar, dece datele obţinute de unii cercetători prin extragerea piloţilor din teren sau prin rotirea lor în întregime sau pe secţiuni, nu pot să dea o idee precisă asupra acestei legături complexe.

Metodica actuală şi instrumentajul obişnuit întrebuinţat în încercările de piloţi nu pot să redea fenomenul ce se petrece în interior şi, de aceea, valorile întrebuinţate în prezent pentru a caracteriza frecarea între teren şi pilot au un caracter aproximativ, variind între limite destul de largi.

Aplicarea în metodica încercărilor de piloţi a tensometrelor electrice, ar putea deschide o cale directă în desvăluirea acţiunii reciproce între pilotul aflat sub sarcină şi terenul din jur. Importanţa acestor tensometre, întrebuinţate într'o serie de institute ştiinţifice sovietice, în diferitele domenii de construcţii, constă în faptul că ele se pot introduce în corpul pilotului de beton; prin aparate de înregistrare, ele redau în tot timpul experimentării, în condiţiile reale de lucru ale pilotului sub fundaţie, deformaţiile suferite de pilot în regiunea în care tensometrul este fixat.

Tensometrul electric constă dintr'un fir metalic răsucit în formă de spirală cu diametrul 0,02 — 0,06 mm, lipit pe o foiţă de hârtie fină cu ajutorul unui clei de compoziţie specială. Dimensiunile lui sunt: lungime 5 — 25 mm, lăţime 3 — 6 mm, iar grosimea cu hârtie şi clei, 1,5 mm. Capetele spiralei sunt legate prin fire mai groase la instalaţia electrică de înregistrare. Pentru a înregistra deformaţiile materialului supus încercării (beton, beton armat, piese metalice) tensometrul electric se lipeşte direct pe partea exterioară a materialului încercat şi devine astfel parte integrantă cu piesa.

Elementul sensibil al tensometrului este reţeaua metalică ce suportă aceleaşi deformaţii ca şi materialul din regiunea unde este lipit. In felul acesta el este capabil să înregistreze deformaţii chiar în puncte izolate.

Pentru deformaţii pe mai multe direcţii, se întrebuinţează „rozete" cu mai multe tensometre aşezate sub diferite unghiuri aşa cum se vede în fig. 2.

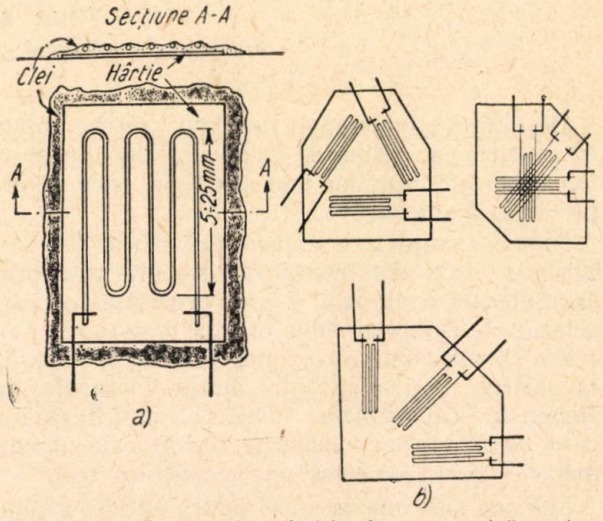


Fig. 2. *a* — tensometru electric; *b* — „rozete" cu tensometre electrice.

Principiul tensometrului electric se bazează pe proprietatea constanţei raportului

$$\eta = \frac{\frac{dR}{R}}{\frac{dl}{l}} \text{ în care } R = \rho\frac{l}{q} \qquad (1)$$

η — sensibilitatea tensometrului, rămânând constantă tot timpul deformaţiei pentru un anumit aliaj din care e făcut firul sensibil.

R — rezistenţa iniţială a conductorului în ohmi;

l — lungimea reţelei care recepţionează deformaţia;

q — secţiunea conductorului;

ρ — rezistenţa specifică a firului, în ohmi/cm²

Prin deformaţie se schimbă nu numai rezistenţa ohmică şi dimensiunile firului, dar datorită modificării însăşi a structurii conductorului variază şi rezistenţa specifică (ρ). In relaţia (1) toate elementele sunt variabile în cursul deformaţiei.

Diferenţiala totală

$$dR = \frac{\rho}{q}\,dl - \frac{\rho l}{q^2}\,dq + \frac{l}{q}\,d\rho \qquad (2)$$

$$q = \pi r^2 \quad dq = 2\pi r\,dr$$

$$\frac{dq}{q} = \frac{2\,dr}{r} = -2\mu\frac{dl}{l}. \qquad (3)$$

Relaţia (2) devine punând (3) în (2)

$$dR = \frac{\rho}{q}\,(1+2\mu)\,dl + \frac{d\rho}{\rho}$$

$$\eta = \frac{\frac{dR}{R}}{\frac{dl}{l}} = 1 + 2\mu + \frac{\frac{d\rho}{\rho}}{\frac{dl}{l}} = (1 + 2\mu) + \frac{\frac{d\rho}{\rho}}{\varepsilon} = S_I + S_{II}$$

$S_I = 1 + 2\mu =$ constant, depinde de calităţile materialului (μ = coef. Poisson);

$S_{II} = \frac{\frac{d\rho}{\rho}}{\varepsilon}$ în tot cursul deformaţiei se păstrează constant pentru un anume fir sensibil (conform rezultatelor experienţelor).

In felul acesta, apare clar că prin variaţia rezistenţei electrice a conductorului în timpul deformaţiei, se poate găsi deformaţia corpului.

Pentru confecţionarea firului se utilizează în deosebi constantanul (Ni 45%, Cu 55%), întrucât comportarea lui nu depinde de modul de prelucrare al conductorului, iar sensibilitatea este destul de mare ($\eta = 2.4$). Se mai întrebuinţează fire de invar (36% Ni, 8% Cu, 5% Mo; 51% Fe) de asemenea cu sensibilitate mare ($\eta = 3{,}6$).

Firele din aliajul de tip constantan sunt întrebuinţate mai ales pentru încărcări statice, de durată, în timp ce firele din aliaje tip invar au un coeficient de temperatură de 50 de ori mai ridicat şi se întrebuinţează, din cauza sensibilităţii mai mari, la încercări dinamice, unde o deplasare a originei citirilor nu are mare importanţă.

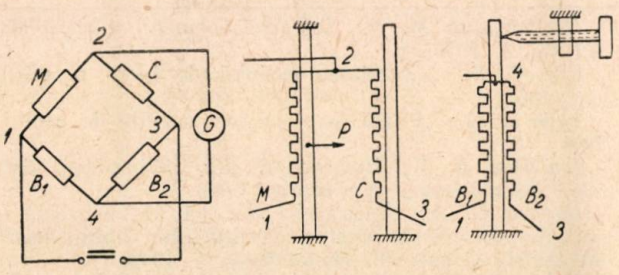


Fig. 3. Schema punţii Wheatstone cu tensometre: M — tensometru activ; C — tensometru de compensare; B_1, B_2 — tensometre de balansare.

Cleiul elastic este fabricat pe bază de răşinoase sau celuloid. Tensometrul electric lipit cu clei de nitroceluloză lucrează în mod obişnuit la 90 — 95°, iar cele cu clei pe bază de bachelită pot atinge în mod normal 200 — 250°. Pentru experimentare din interiorul probelor de beton, cleiul trebue să mai aibă proprietăţi de izolare la umiditate, neinfluenţabile de fenomenele chimice ce se produc în timpul prizei betonului în interior.

Pentru încercări statice, rezistenţa totală a firului unui tensometru electric trebue să fie 100 — 200 Ω, în timp ce pentru încercări dinamice el trebue făcut să reziste la 500—1000 Ω.

Inregistrările tensometrului electric sunt influenţate şi de temperatura mediului exterior, direct prin modificarea dimensiunilor firului şi indirect prin deformaţiile impuse corpului la care el este lipit şi pe care el le recepţionează în mod suplimentar. Pentru a exclude această influenţă, se întrebuinţează tot un tensometru electric, însă lipit la un corp situat în apropierea celui încercat, dintr'un material identic şi care nu ia parte la deformaţia sub sarcină. Citirile de pe acest tensometru, numit de compensaţie, reprezintă numai acţiunea temperaturii din exterior şi permit, scăzându-le din citirile tensometrului activ, să cunoaştem numai efectul mecanic.

Măsurătorile se fac incluzând cei doi tensometrii activ şi de compensaţie, în braţele unei punţi Wheatstone.

Tensometrele B_1 şi B_2 permit, la începutul experienţei, reglarea punctului zero la galvanometrul punţii unde se face înregistrarea.

Intrucât raportul între suprafaţa la care este lipit conductorul şi secţiunea lui este foarte mare, el poate măsura deformaţiile corpului de care e lipit, mult după ce acesta a trecut de limita de elasticitate a materialului încercat.

In U.R.S.S. tensometrele electrice cu fir sunt întrebuinţate într'o serie de încercări ale materialelor sub diverse încărcări şi anume:

a) Pentru măsurarea deformaţiilor pieselor de beton până la rupere, fie de la suprafaţă, fie din interior. In acest caz, ele sunt introduse în masa betonului/într'o capsulă specială (fig. 4). In capsulă, tensometrele electrice active sunt lipite chiar pe pereţi, iar tensometrele de compensaţie sunt lipite pe o limbă metalică care nu va lua parte la deformaţia generală a tubului.

Tararea capsulelor se face cu o maşină specială la întindere şi compresiune.

b) Pentru măsurarea presiunii terenului (sau apei), sunt întrebuinţate nişte capsule rotunde (fig 4, *b*). Tensometrele active sunt lipite sub o membrană metalică care se deformează sub acţiunea încărcării, iar tensometrele de compensaţie sunt aşezate pe fundul rigid. Grosimea membranei se ia în raport cu presiunea maximă pe care trebue s'o înregistreze. Tararea se face prin încărcare cu o coloană de nisip.

c) Tensometrele se mai întrebuinţează în laboratoare pentru încărcarea pieselor la înco-

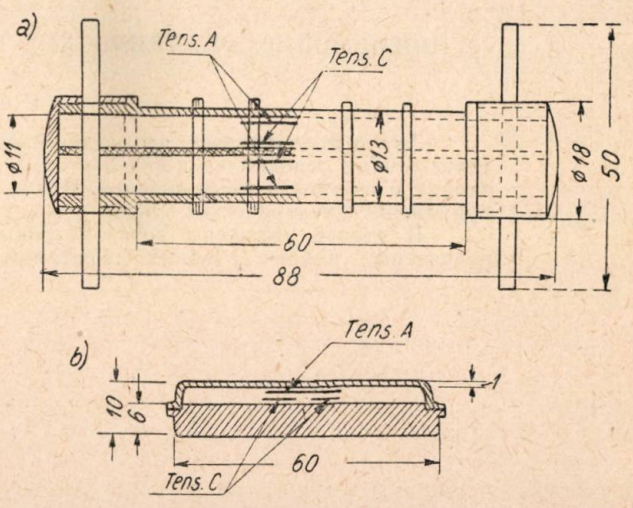


Fig. 4. *a* — dispozitiv pentru beton; *b* — dispozitiv pentru presiunea terenului.

voiere, răsucire simplă sau la eforturi complexe din domeniul construcţiilor. O mare desvoltare a căpătat aplicarea lor la studiul încărcărilor pieselor de maşini supuse la eforturi mai dinamice.

In prima parte a articolului s'a arătat că, dacă putem cunoaşte deformaţiile elastice pe care le suferă pilotul sub sarcină în diferite secţiuni din lungul lui, putem deduce pe o bază reală modul cum se transmite sarcina dela construcţie la teren, prin frecarea pe suprafaţa laterală, cât şi alte probleme legate de compostamentul pilotului în acţiunea reciprocă în terenul din jur.

Incercările făcute în acest domeniu de unii experimentatori, au arătat că tensometrele electrice pot fi folosite cu succes în acest scop.

Intr'una din aceste experienţe, pilotul de probă era constituit dintr'un tub metalic bătut în teren până la adâncimea dorită şi umplut cu beton. In tot lungul axului pilotului în masa de beton s'a introdus un tub de Ø 5 cm cu pereţii subţiri, împărţit în secţiuni pentru a fi mai uşor de manipulat; la capetele fiecărui tronson, în interior, s'au lipit câte două tensometre electrice pe extremităţile unui diametru. Sub manşonul de protecţie al încheeturii transoanelor au fost introduse tensometrele de compensaţie a temperaturii. Incărcarea s'a exercitat cu ajutorul unei piese hidraulice, rezemate pe o grindă metalică, ce transmitea reacţiile la nişte piloţi de ancoraj, depărtaţi suficient de pilotul de probă.

Rezultatele obţinute au arătat că, faţă de înregistrările date de tensometrul electric din porţiunea superioară a pilotului, neînconjurată de teren, celelalte tensometre aşezate în lungul pilotului erau din ce în ce mai puţin influenţate de sarcina suportată de pilot. In felul acesta transformând în mod potrivit citirile în deformaţii ale betonului, obţinem eforturile la care sunt supuse secţiunile respective. Diferenţa între eforturile suportate de diferite secţiuni ale pilotului arată partea activă a terenului în preluarea încărcării, deasemenea arată desvoltarea eforturilor în terenul din jurul pilotului.

Din cele de mai sus rezultă următoarele:

a) Felul cum lucrează în teren pilotul aflat sub sarcină, reprezintă un fenomen complex, în care se influenţează reciproc, materialul pilotului şi calităţile terenului din jur şi de sub vârf. Aplicarea în tehnica încercărilor a unor scheme, prin care se tinde a se remedia mecanic acţiunea acestor factori, nu poate da rezultate conform cu realitatea.

b) Relevarea acţiunii reciproce, a pilotului şi a terenului, nu se poate face decât în condiţiile naturale de lucru şi întrebuinţând o tehnică superioară, capabilă să desvălue noi factori determinanţi în acest proces, factori care înainte rămâneau ascunşi din cauza imperfecţiunii aparatajului.

c) Din acest punct de vedere, tensometrul electric cu fir, rezultat al unei tehnici înaintate poate să dea rezultate mai aproape de realitate, tocmai pentrucă el reuşeşte să desvălue noi laturi ale transmiterii sarcinii la teren cu ajutorul piloţilor, păstrând, în tot timpul, condiţiile naturale de lucru.

Bibliografie

Ghersevanov M. N.: Sobranie Socinenii (Opere alese) vol. I. 1949.

Rac M. S.: „Cercetarea modului de lucru al piloţilor" 1950.

Luga A .A.: „Piloţii lungi în construcţiile de poduri" 1944.

Temnicov E. F., Harcenco R. R.: „Măsurători electrice ale mărimilor neelectrice" 1948.

Dunaev U. A.: „Tensometri electrici de rezistenţă şi aplicaţia lor în încercările construcţiilor hidrotehnice" din revista Construcţii Hidrotehnice, 6, 1948.

Colcinschi I. I., Corovianscova G. I., Orlov A. V.: „Laboratorul de uzină", revistă 6—7—8, 1946.

★

ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ТЕНЗОМЕТРОВ ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ СВАЙ

Резюме

Автор подчеркивает, что ни один из существующих методов определения взаимной связи между основанием и сваей в процессе забивки, не может давать ясного представления о сущности этого явления. Новые возможности в этой области открывает только применение электрических тензометров, затопленных в теле железобетонной сваи.

В статье изложены конструктивные особенности электротензометров, а также полученные данные пробных испытаний, произведенных Советскими исследователями

★

DETERMINAREA REZISTENȚEI CIMENTULUI PE MORTARE PLASTICE

Prof. Ing. A. RAINU

Normele pentru determinarea rezistenței cimenturilor au prevăzut dela apariția lor și până în ultima vreme încercarea pe mortare de consistență vârtoasă, alcătuite din ciment și nisip normal monogranular, în proporție de 1:3, cu un adaus de apă variind dela 8—10,8%.

In toată această perioadă de aproape 60 de ani, chiar dacă normele au suferit diferite schimbări datorită unei evoluții normale a calității produselor, principiul determinării rezistențelor pe mortare de consistență vârtoasă a fost menținut, deși unele neajunsuri ale acestei metode de încercare au fost semnalate mai de mult,

Cimentul fiind destinat a fi întrebuințat la prepararea betoanelor, rezistența lui determinată pe mortare normale servește numai ca un criteriu de apreciere, ca un indiciu pentru rezistența pe care o va da betonul executat cu acel ciment.

Consistența mortarelor normale folosite la determinarea rezistențelor corespunde la un factor apă: ciment de 0,32 (normele R.P.R., adaus de apă max. 8%) sau de 0,32—0,36 (normele sovietice, adaus de apă variabil).

Această consistență se apropie de consistența multor betoane care se executau mai înainte.

Astăzi însă, betoanele se execută cu o consistență plastică până la fluidă, cu un factor apă: ciment dela 0,4—0,7 și mai mult.

Este știut că rezistența unui mortar depinde, în mare măsură, de factorul apă: ciment, ea fiind cu atât mai mare, cu cât factorul apă: ciment este mai mic (fig. 1 și 2).

Datorită acestui fapt, rezistențele cimentului indicate de încercările pe mortare normale de consistență vârtoasă sunt foarte deosebite de rezistențele betoanelor de consistență plastică, făcute cu aceste cimenturi.

De aci s'a născut tendința de a apropia metodele de încercare a rezistențelor cât mai mult de condițiile practice, părăsind metoda de încercare pe mortare vârtoase.

Preocupările acestea au început a se manifesta încă de mult. Astfel, profesorul Beleliubscki a pus problema în Rusia în anul 1910. Unii cercetători au propus încercările pe mortare plastice, pe baza cărora ei vedeau posibilitatea de a se obține nu numai rezistențe normale, ci și stabilirea unor coeficienți de rezistență cu ajutorul cărora să se poată calcula în mod simplu rezistența betonului; deasemenea s'a mai propus înlocuirea determinării rezistenței la tracțiune prin determinarea rezistenței la încovoiere pe prisme cu dimensiunile 4×4×16 cm.

Alți cercetători au făcut încercări la compresiune și tracțiune pe mortare plastice, însă cu nisip normal monogranular, ajungând la conclu-

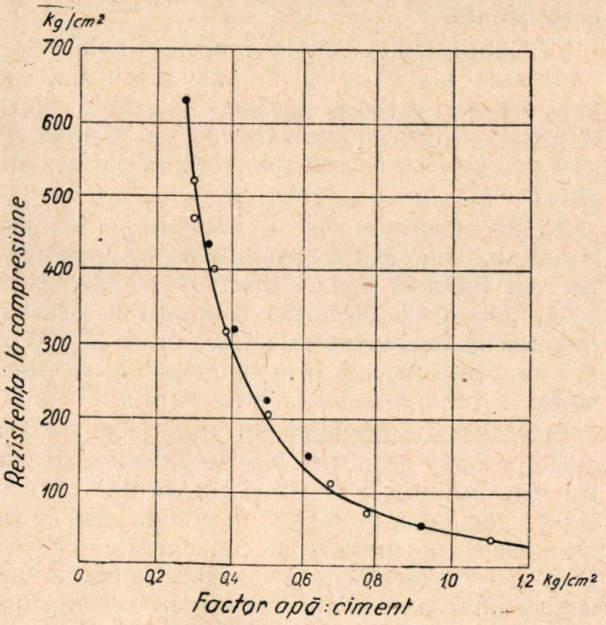


Fig. 1

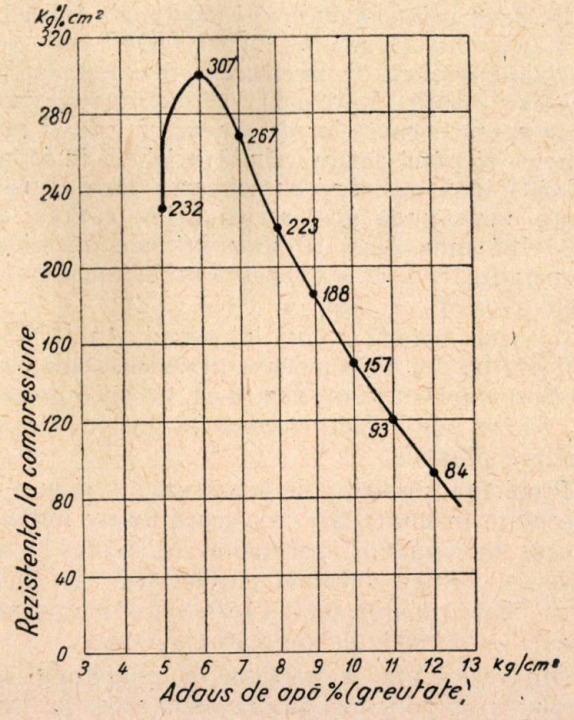


Fig. 2

zia că rezultatele pe mortare cu nisip normal nu sunt suficient de exacte şi sigure, în timp ce valorile medii ale rezistenţelor la compresiune pe *betoane plastice* sunt mult mai sigure, făcând însă observaţia că prin întrebuinţarea unui nisip normal cu granulaţie mixtă, s'ar obţine rezultate mai satisfăcătoare.

In 1910, Asociaţia Internaţională pentru încercarea materialelor a luat iniţiativa elaborării unei metode de determinare a rezistenţei cimenturilor pe mortare plastice, utilizând încercarea la încovoiere.

Pe baza metodei propuse s'au făcut încercări în diferite ţări, fără a se ajunge însă la rezultate concludente.

La Congresul Asociaţiei Internaţionale pentru încercarea materialelor în 1928, discuţiunile au fost reluate; părerile exprimate au fost contradictorii. Congresul recunoscând că metoda are încă neajunsuri, a cerut specialiştilor să facă propuneri noi.

Aceste propuneri duc la adoptarea, în unele norme, a încercării cimentului pe mortare plastice, cu factorul apă : ciment de 0,433 (11% apă), înlocuirea încercării la tracţiune prin încercarea la încovoiere pe prisme de 4×4×16 cm şi executarea încercării la compresiune pe jumătăţile de prisme rupte la încovoiere.

In U.R.S.S., începând din anul 1936, se porneşte pe baze ştiinţifice o serie de încercări pentru determinarea rezistenţei cimentului pe mortar de consistenţă plastică în comparaţie cu determinările pe mortare de consistenţă vârtoasă. Incercările s'au făcut în vederea alegerii unei metode mai bune pentru aprecierea cimenturilor, metodă care să corespundă într'un grad maxim interesului constructorilor.

Pe baza primelor încercări făcute, s'a introdus în standardul sovietic de ciment, GOST 310—41, metoda sovietică de încercare a rezistenţelor pe mortare plastice. Această metodă prevede confecţionarea epruvetelor de aceeaşi formă şi mărime ca şi până acum (cuburi, brichete în formă de opt) însă utilizând un mortar a cărui consistenţă corespunde unei răspândiri a conului de 125—135 mm, după 30 scuturări ale mesei de răspândire, ceea ce însemnează un factor apă : ciment = 0,45 — 0,60.

Această metodă a fost introdusă în GOST 310—41 ca o a doua metodă, în vederea adunării de date experimentale, pentru ca, pe baza acestora, să se poată face trecerea la încercările pe mortare plastice.

Problema şoselelor de beton care urmau a fi executate în multe ţări pe o scară foarte întinsă, a scos în evidenţă importanţa rezistenţei la încovoiere pentru cimentul întrebuinţat la drumuri; determinarea acestei rezistenţe nu era prevăzută în normele de încercări existente.

Din rezistenţa la tracţiune a cimentului nu se pot trage concluzii asupra rezistenţei la tracţiune din încovoiere a betonului.

In tabela 1 sunt redate rezultatele încercării a 8 cimenturi diferite.

Tabela 1

Ciment Nr.	Rezistenţa la tracţiune a cimentului la 28 zile kg/cm² conservare în apă	Rezistenţa la tracţiune din încovoiere pe grinzi de beton de 10×15×70 cm. kg/cm² kg ciment la 1 m³ beton	
		300	200
1	28	28	17
2	29	31	18
3	29	36	23
4	29	33	20
5	29	37	26
6	30	40	28
7	31	45	32
8	31	42	32

Din aceste rezultate se vede clar că, în timp ce rezistenţa la tracţiune din încovoiere a betonului cuprinde un câmp vast (28—45 kg/cm² la betoane cu 300 kg ciment/m³ şi 17—32 kg/cm² la betoane cu 200 kg ciment/m³) rezistenţele la tracţiune, conform normelor, se deosebesc între ele numai cu câteva kg/cm², diferenţă care de fapt intră în limita de erori ale procedeului de încercare.

Prin rezistenţa la încovoiere se exprimă de fapt aceeaşi măsură de rezistenţă a cimentului ca şi prin rezistenţa la tracţiune, însă într'o formă mai justă.

Deaceea, nevoia de a se introduce, pentru cimentul de drumuri, determinarea rezistenţei la încovoiere pe mortare de o consistenţă cât mai apropiată de consistenţa de prelucrare practică a betonului. La această determinare, nu se poate folosi nisipul monogranular, din cauza golurilor mari pe care le prezintă. Pentru o consistenţă plastică se cere dela nisipul normal întrebuinţat o altă granulaţie decât a nisipului monogranular.

Problema nisipului normal, pentru încercări pe mortare plastice, a fost reluată cu scopul de a înlătura cauzele de nesucces ale primelor încercări cu mortare plastice.

Nisipurile întrebuinţate pentru prepararea betoanelor prezintă, în general, o continuitate în granulaţie. Asociaţia internaţională preconizase un nisip compus din 3 fracţiuni: 0,5/1 mm; 1/1,5 mm şi 1,5/2 mm. După unii cercetători s'au obţinut rezultate bune şi cu un nisip compus numai din 2 fracţiuni: 4 părţi 1,02/1,50 mm şi o parte 0,10/0,30 mm, mai uşor de sortat din zăcămintele de nisip normal existente.

Incercări comparative, făcute pentru determinarea rezistenţei la compresiune în comparaţie cu rezistenţa la tracţiune, cu mortar vârtos şi nisip normal monogranular (apă: ciment=0,33) rezistenţei la încovoiere (apă: ciment=0,44) şi rezistenţei la încovoiere cu nisipul bigranular amintit mai sus (apă: ciment=0,64) duc la următoarea concluzie:

Inscriind într'un sistem de coordonate rezistenţele la compresiune ca abscise şi rezistenţele la tracţiune respectiv încovoiere ca ordonate, rezistenţele la tracţiune sunt foarte împrăştiate, nearătând nicio relaţie funcţională cu rezistenţele la compresiune; cele la încovoiere indică o oarecare relaţie, iar rezistenţele la încovoiere cu nisip bigranular arată o mare apropiere de curba reprezentativă:

$$\tau it = 1{,}2\ \sigma_c^{2/3}$$

în care: σit — rezistenţa la tracţiune prin încovoiere;

σc — rezistenţa la compresiune.

Aceasta dovedeşte că între rezistenţa la compresiune şi rezistenţa la încovoiere prin tracţiune există o legătură funcţională.

Prin mărirea factorului apă: ciment, se realizează nu numai o apropiere a metodei de încercare de condiţiile practice de lucru, ci se exprimă, din ce în ce mai clar, raportul natural dintre tracţiune şi compresiune.

In 1942 metoda de încercare pe mortare plastice a fost generalizată în unele ţări la toate cimenturile.

Prin introducerea acestei metode, rezistenţele cimentului pe mortare s'au redus în proporţiile următoare (tabela 2).

Tabela 2

Rezistenţa	7 zile			28 zile		
Rezistenţă la tracţiune (a) kg/cm² . .	24	28	32	32	35	38
Rezistenţă la încovoiere (b) kg/cm² .	40	50	60	52	65	78
Rezistenţă la compresiune (a) kg/cm²	300	400	500	400	500	600
Rezistenţă la compresiune (b) kg/cm²	170	270	370	300	400	500

Observaţii:
(a) Rezistenţe mortare vârtoase
(b) Rezistenţe mortare plastice

In U.R.S.S., care a introdus în standard metoda de determinare a rezistenţei cimenturilor pe mortare plastice încă din 1940, s'au executat o serie întreagă de încercări comparative între mortarele de consistenţă vârtoasă şi plastică de către Ghiproţement, sub conducerea prof. Ruşciuk şi de către Institutul Central de cercetări ştiinţifice al Industriei Materialelor de Construcţie (TNIPS) sub conducerea profesorilor Scramtaev, Scepteev, Zelanov.

Datele strânse au fost suficiente pentru soluţionarea problemei trecerii la încercarea mortarelor de consistenţă plastică, devenită actuală şi de o importanţă deosebită, deoarece încercarea pe mortare plastice corespunde mai bine intereselor construcţiilor.

Desvoltarea teoriei de proiectare a betonului se bazează pe presupunerea că există o proporţionalitate între rezistenţa betonului şi rezistenţa cimentului; totuşi, după cum arată G. M. Rusciuk „experienţa a dovedit că, în mai multe cazuri, nu se confirmă proporţionalitatea directă între ele, existând o deosebire între rezistenţa de calcul şi cea reală a betonului".

Incercările făcute la Ghiproţement pe mortare de consistenţă vârtoasă şi betoane cu factorul de apă: ciment = 0,50, făcute din aceleaşi cimenturi pun în evidenţă, în mod clar, acest lucru (fig. 3). Incercări analoage făcute pe mortare plastice şi pe betoane cu factorul apă: ciment = 0,50 arată o mai mare apropiere de proporţionalitatea directă (fig. 4).

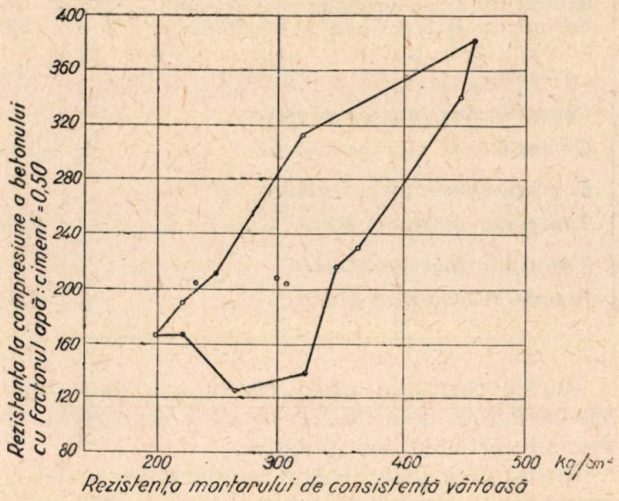


Fig. 3

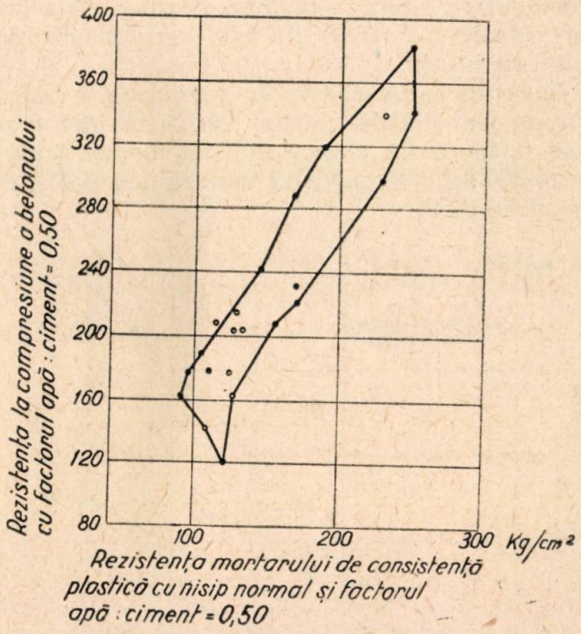


Fig. 4

Incercări numeroase au fost făcute pentru stabilirea noilor indici pentru rezistenţele cimentului încercat pe mortare plastice.

Din încercările făcute la Ghiproţement asupra 25 cimenturi provenite din diferite fabrici, în

mortare de consistență vârtoasă și plastică, după metoda din GOST 310-41, cu nisip normal monogranulat (Volsk), rezultă următoarele:

Pentru ciment Portland (factor apă: ciment 0,45 — 0,50),

Rezistențe în kg/cm²

Tabela 3

Rezistențe	Ciment Portland			Ciment cu sgură	Ciment puțolanic
Mortar vârtos:					
Rezistența la compresiune pe cuburi	226—260	318—392	408—459	148—367	288—481
Rezistența la tracțiune pe brichete	17,7—27,1	20,5—34,7	19,4—31,5	16,4—25,0	23,9—29,5
Mortar plastic:					
Rezistența la compresiune pe cuburi	80—183	96—264	191—269	41—173	178—259
Rezistența la compresiune pe prisme	78—194	72—206	117—254	45—145	147—214
Rezistența la tracțiune pe brichete	9,6—19,8	13,6—27,8	16,7—27	13,1—18,7	19,2—20,1
Rezistența la tracțiune prin încovoiere pe prisme	19,6—39,4	26,1—52	27,1—47,9	21,6—34,9	37,1—39,1
Compresiune mortar plastic					
Compresiune mortar vârtos . . . . . %	0,35—0.70	0,45—0,69	0,45 - 0,65	0,28—0,47	0,48—0,66
Compresiune mortar plastic					
Tracțiune mortar vârtos . . . . . %	0,54—0,73	0,66—0,90	0,73—0,92	0,66—0,80	0,68—0,80
Tracțiune mortar plastic					
Incovoiere mortar plastic . . . . . %	0,49—0,50	0,44—0,57	0,50—0,62	0,50—0.74	0,50—0,52

Aceste rezultate arată că nu se poate stabili un coeficient unic de trecere dela mortarele de ciment vârtos la cele plastice.

Rezultatele încercărilor comparative a 85 cimenturi în mortare de consistență vârtoasă și plastică, cuprinzând ciment Portland, ciment Portland cu sgură, cimenturi mixte, sunt redate în graficele 5, 6, 7, 8 din care rezultă următoarele constatări:

Raportul rezistențelor la compresiune la 28 zile, mortar plastic: mortar vârtos variază mult, dela 0,25—1. La cimenturile cu marca actuală peste 300 kg/cm², raportul variază dela 0,33-0,66, în medie 0,50.

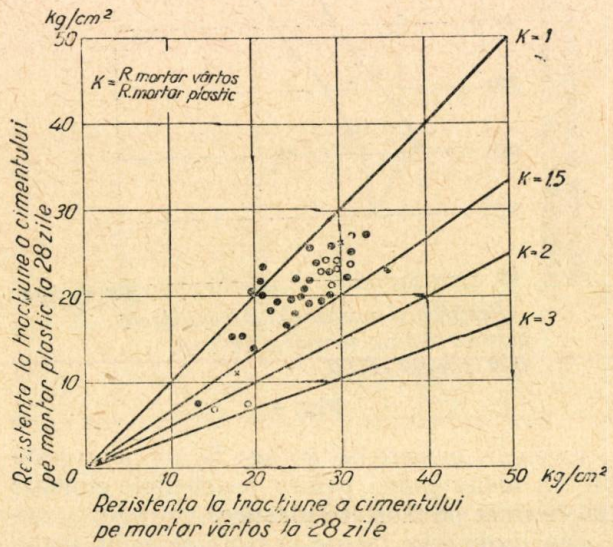


Fig. 5

Cimenturile cu mărci mai joase, arată pe mortare plastice rezistențe mult mai mici (raportul 0,25—0,4, în medie 0,33).

Rezistența la compresiune la 7 zile este mai stabilă; pentru cimenturile cu rezistență mai mare ca 200 kg/cm², raportul mortar plastic: mortar vârtos variază între 0,33—0,50; pentru cele cu rezistența sub 700 kg/cm², raportul coboară până la 0,25.

Rezistența la tracțiune se reduce la trecerea pe mortare plastice mai puțin decât rezistența la compresiune: pentru cimenturile cu σ_t 28 > 20 kg/cm² raportul variază dela 0,66—1 iar la 7 zile dela 0,5—1 (fig. 7 și 8).

In linii generale, coeficientul de reducere medie a rezistențelor la trecerea pe mortare plastice este de circa 0,5.

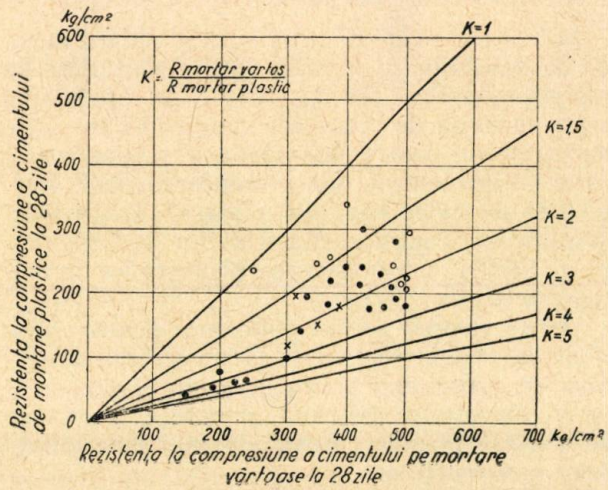


Fig. 6

Pe baza acestor rezultate, cercetătorii sovietici propun ca la introducerea încercării pe mortare plastice, noile mărci de ciment să fie 150, 200, 300 şi 400 kg/cm² (rezistenţa la compresiune la 28 zile), care vor corespunde cimenturilor cu marca actuală dela 300 kg/cm² în sus.

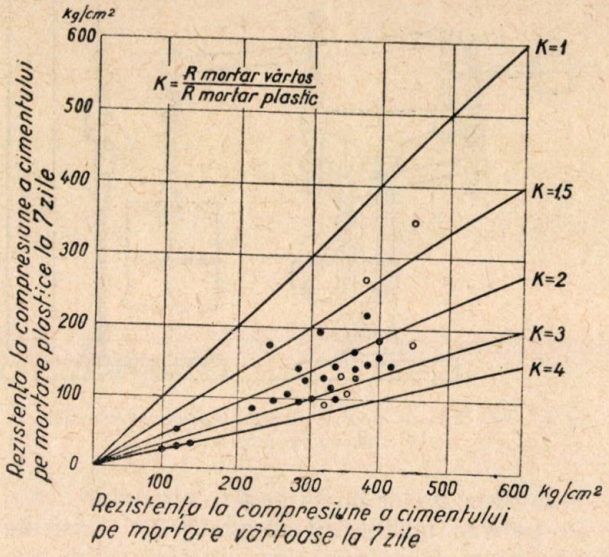


Fig. 7

Cimenturile care vor da pe mortare plastice rezistenţe la compresiune la 28 zile de 50—100 kg/cm² vor fi socotite în categoria cimenturilor locale de zidărie.

Trecerea la încercări pe mortare plastice a pus şi în U.R.S.S. *problema nisipului normal.* Nisipul

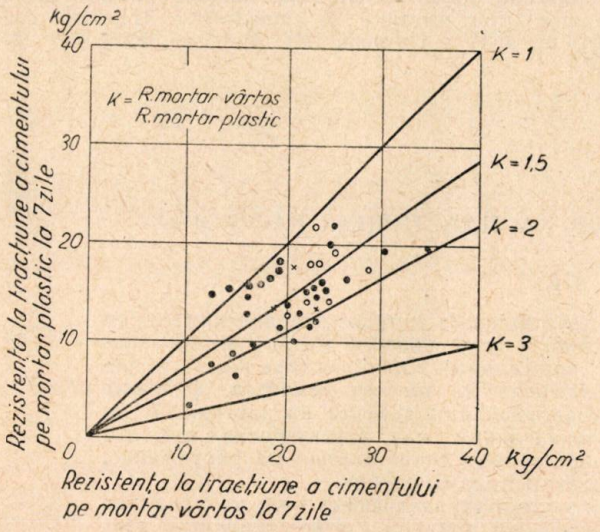


Fig. 8

normal actual monogranular cu tracţiunea 0,5/0,8 (41—42% goluri) este propus a fi înlocuit cu un nisip bigranular (fig. 9) compus din trei părţi fracţiune de nisip mare 0,5/0,8 mm, corespunzător vechiului nisip normal şi două părţi nisip fin 0,15/0,3 mm. ceea ce reduce volumul golurilor la circa 38%.

Odată cu trecerea la încercarea pe mortare plastice, specialiştii sovietici au propus înlocuirea încercării de rupere la tracţiune pe epruvete sub formă de opturi prin încercarea de rupere la încovoiere pe epruvete sub formă de prisme

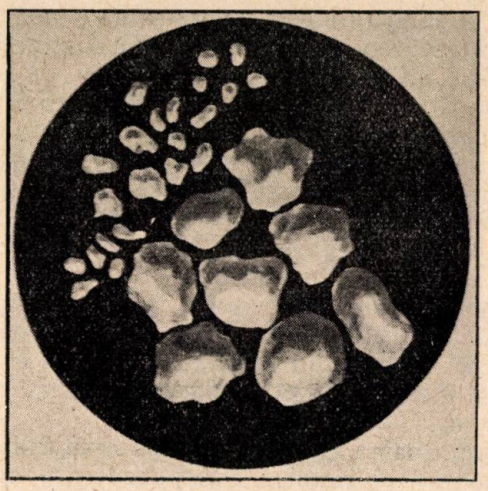


Fig. 9. Nisip normal bigranular.

4x4x16 cm şi încercarea la compresiune pe jumătăţile rupte ale prismelor.

Experienţa a arătat încă mai de mult inconvenientele încercării la tracţiune pe epruvete în formă de opturi: repartiţie neuniformă a rezistenţelor în secţia de rupere (gâtul epruvetei), ceea ce denaturează rezultatele la aprecierea rezistenţei cimenturilor supuse la acest fel de eforturi; împrăştiere mare a rezultatelor; valori mici ale rezistenţelor care duc practic la deosebiri prea mici (2—3 kg/cm²) între mărcile de ciment imediat apropiate, care se află deseori chiar în limitele de erori ale procedeului de încercare.

Incercările la încovoiere oglindesc mai bine condiţiile în care se întrebuinţează cimentul la construcţiile de beton sau beton armat, la care eforturile de rupere sunt eforturi de încovoiere cum este cazul betonului de drumuri, grinzi etc.

Ca valoare absolută ele sunt aproximativ de două ori mai mari ca rezistenţele la tracţiune. ceea ce este avantajos pentru această metodă. De asemenea, odată cu înlocuirea rezistenţei la tracţiune prin determinarea rezistenţei la încovoiere, s'a mers mai departe cu simplificarea, propunându-se ca şi în celelalte ţări, determinarea rezistenţei la compresiune pe jumătăţile de prismă rămase dela încercarea la încovoiere, în locul epruvetelor în formă de cuburi. Experienţele făcute arată că valorile rezistenţelor la compresiuni determinate pe cuburi sau prisme diferă foarte puţin unele de altele, diferenţa trecând rar peste ±15%.

La terminarea lucrărilor în legătură cu trecerea la încercarea cimenturilor pe mortare plastice şi după soluţionarea producţiei în masă a utilajului necesar, s'a păşit la înlocuirea stan-

dardelor de încercări ale cimenturilor precum şi a standardelor de calitate pentru diferitele categorii de cimenturi, în care mărcile vechi sunt înlocuite prin mărcile rezultate în urma introducerii încercării pe mortare plastice. Aceasta a avut loc în primul trimestru al anului 1951.

Problema trecerii la încercarea rezistenţelor cimentului prin mortare plastice a devenit actuală şi pentru industria noastră de ciment, pentru aceleaşi motive pentru care ea a fost necesară în U.R.S.S.

Cade în sarcina Institutelor de Cercetări ale cimentului pe mortare plastice a devenit acelor de Construcţie care se ocupă cu studiul lianţilor, să facă cercetările necesare în vederea introducerii noii metode de determinare a rezistenţelor. Aceste cercetări trebue să cuprindă:

Adoptarea unui nisip normal bigranular potrivit noii metode de încercare, ţinând seama de probabilitatea de a-l selecţiona din exploatările de nisip cuarţos din R.P.R. şi utilizând şi zăcământul din care se extrage actualul nisip monogranular.

Determinarea cantităţii de apă cerută de nisipul normal bigranular, corespunzătoare consistenţei plastice şi aparatura necesară care poate fi aceeaşi ca în STAS.

Executarea tiparelor pentru confecţionarea epruvetelor în formă de prismă cu mărimea 4x4xl6 cm, adoptată pretutindeni până în prezent, care pot fi la fel cu tiparele prevăzute în STAS pentru determinarea constanţei de volum prin metoda autoclavei.

Elaborarea metodei de încercare la încovoiere şi la compresiune pe prisme.

Executarea piesei suplimentare necesară pentru efectuarea încercării la încovoiere la aparatul cu pârghii, folosit la încercarea de tracţiune (fig. 10).

Incercări comparative cu toate cimenturile din ţară (şi dacă va fi posibil şi cu cimenturi sovietice) pentru a determina relaţiile între valorile rezistenţelor pe mortare şi noile valori ale rezistenţelor pe mortare plastice la compresiune şi încovoiere (tracţiune).

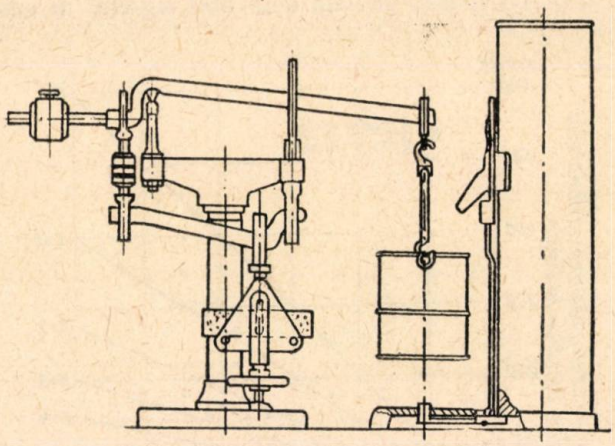


Fig. 10. Aparat pentru determinarea rezistenţei la încovoiere.

Stabilirea noilor mărci pentru cimenturi.

Pregătirea modificării standardelor existente de încercări fizico-mecanice ale cimentului precum şi condiţii tehnice pentru diferite cimenturi.

Prin aceste realizări se va face un pas însemnat înainte, pentru o mai bună folosire a calităţii cimentului.

Bibliografie

Skramtaev G. B., prof.: Problemele de viitor ale tehnologiei betonului în U.R.S.S. (Lucrările conferinţei a IV-a Unională III, relativ la beton şi construcţii de beton armat). Stroitelzdat, Moscova, 1949, pag. 3—24.

Rusciuk, prof.: Despre noile metode de încercare a proprietăţilor mecanice ale cimenturilor. (Lucrările conferinţei a IV-a Unională III). Moscova, 1949, pag. 127-134.

★

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОЧНОСТИ ЦЕМЕНТОВ НА ПЛАСТИЧНЫХ РАСТВОРАХ

Р е з ю м е

Некоторые отрицательные особенности действующих методов определения марки цемента, привели к появлению новых предложений в этой области. Разрыв между значениями для сопротивления сжатию „жясткиx" нормальных растворов (8% воды) и дле оптимального сопротивления бетонов, изготовленных из тех же цементов, а также неудовлетворительное состояние определения сопротивления цемента на растяжение по жестким растворам, привели к предложению определения этих характеристик цемента на пластичных растворах (15% воды), вместо определения сопротивления на растяжение, предлагается давать только значения сопротивления призмы изгибу.

Метод испытания цементов на пластичных растворах, внедренный уже на практике в СССР в начале прошлого года, является серьезным поводом для всестороннего рассмотрения его в нашей стране.

☆

MATERIALE IZOLATOARE INLOCUITOARE DE PLUTĂ

DR. C. STOICA

Materialele izolatoare prezintă o deosebită importanţă în realizarea construcţiilor, atât a celor civile şi industriale, pentru izolări termice la pereţi, acoperişuri, conducte etc.; pentru izolări fonice ale construcţiilor speciale, ale construcţiilor de antrepozite, la frigorifere; la răcitoare, la vagoane frigorifere etc.

Pentru a ne face o idee asupra importanţei materialelor de izolaţii în construcţii, vom arăta că din valoarea totală a unui antrepozit frigorifer, circa 28— 33% reprezintă materialele şi lucrările de izolaţie.

Materialul izolator cel mai întrebuinţat dela început în tehnica izolărilor a fost pluta, care satisface cerinţele de utilizare în exploatare în anumite limite, până la +120°C în izolările termice şi până la —180°C în izolări frigotehnice.

In economia socialistă principiul conducător este realizarea materialelor pe bază de materii prime indigene şi valorificarea resurselor locale.

In U.R.S.S., patria socialismului, acest principiu a dus la fabricarea unui enorm sortiment de produse şi materiale de construcţie, printre care şi o gamă variată de materiale de izolaţie, înlocuitoare de plută, din materii prime indigene. Acest fapt este citat şi recunoscut şi de literatura străină de specialitate.

In economia socialistă a R. P. R., condusă de clasa muncitoare, fabricaţia de produse şi materiale din materii prime indigene şi valorificarea resurselor locale este o linie conducătoare şi o preocupare de bază.

In ceea ce priveşte materialele izolatoare, nici în literatura de specialitate nu s'a tratat chestiunea şi nici în tehnica românească nu s'au executat decât lucrări empirice.

Nu numai că nu existau produse sau materiale indigene, din materii prime indigene, sub regimul capitalist, dar nu erau stabilite nici măcar încercările materialelor, metodele şi aparatură de control pentru determinările constantelor fizico-mecanice, deşi constructorii întrebuinţau astfel de materiale din import.

Pentru avântul mare şi progresul în construcţii, s'a văzut clar necesitatea preparării materialelor izolatoare din materii prime indigene.

Conduşi după documentarea şi experienţa înaintată sovietică, am luat în studiu problema fabricării plăcilor de izolaţie, din materii prime indigene, pentru înlocuirea plutei.

Materialele izolatoare, clasificate după scopul utilizării în exploatare, se împart în trei categorii:

1. Pentru izolări termice.
2. Pentru izolări fonice.
3. Pentru izolări frigotehnice.

Pluta, ca material izolator mai de mult cunoscut, era întrebuinţată pentru cele trei scopuri de mai sus.

In problema fabricării înlocuitorilor de plută, s'au indicat mai multe feluri de materii prime din cele indigene şi răspândite în cantităţi mari ca posibilităţi de aprovizionare pentru industria respectivă şi anume:

Materii prime de origină anorganică minerală.

Materii prime de origină organică şi de sinteză;

Materii prime de origină vegetală.

Ca materii prime de origină anorganică minerală se indică vata de sgură sau minerală şi în unele cazuri, vata de sticlă sau sticla spongioasă şi betoanele uşoare.

Ca materii prime de origină organică se indică: celuloza, maculatura (din lemn, stuf, paie, etc.) şi turba, iar ca materii prime de sinteză organică, Iporka (produs de condensare a ureei cu formaldehidă), răşini fenolice, acetat de celuloză etc.

Ca materii prime de origină vegetală se indică: tulpină de porumb, sfeclă, stuf, papură, lemn etc.

In lucrările de studii şi cercetări s'au realizat materiale izolatoare pe bază de celuloză, deşeuri de maculatură după metoda sovietică „Bumlitiz" şi tot după aceeaşi metodă s'au realizat plăci de izolaţie pe bază de celuloză — pastă mecanică din stuf, deşeu dela fabricarea „solomitului".

Din vata de sgură de furnal, după metodele sovietice ale Institutelor de Cercetări V.N.I.H.I. şi N.I.I., s'a realizat pluta minerală.

S'au stabilit încercările materialelor pentru determinarea constantelor fizico-mecanice, metodele de executare a încercărilor, precum şi aparatura necesară şi s'au întocmit proiecte de norme pentru aceste încercări.

Materialele preparate după metodele sovietice arătate mai sus, au fost supuse la încercări pentru determinarea constantelor fizico-mecanice în comparaţie cu pluta (naturală) expandată.

In lucrările noastre s'a utilizat, pentru comparaţie, pluta expandată din producţia curentă.

Pentru a ilustra realizarea, din punct de vedere calitativ, se vor da unele date pentru materialele preparate în comparaţie cu pluta:

La încercarea de rezistenţă la îngheţ-desgheţ

repetat 25 cicluri, probele au rezistat foarte bine şi s'ar putea spune chiar mai bine decât pluta expandată.

Tabela 1

Nr. crt.	Denumirea	Greutatea vol. kg/m³	Absorbţia de apă Cu fund. apă % g/vol. dela 10—30 zile	Higroscopicitate în at. 100% saturată cu vap. apă % g/vol. dela 10—30 zile
1	Bumlitiz pe bază de celuloză-deşeuri de maculatură	175—210	18—38 (64% după 60 zile)	4—6 (7% la 60 zile)
2	Bumlitiz pe bază de celuloză din stuf	185—200	30—45	4,5—6
3	Pluta minerală din vată de sgură . .	300—340	15—30 (35% după 60 zile)	1,3—2 (tot 2% şi după 60 zile)
4	Plută (naturală) expandată . . .	130—180	15—24	2—4 (6% după 60 zile)

Tabela 2

	Plută expandată	Bumlitiz 1	Bumlitiz 2	Plută minerală
Rezistenţa la compresiune kg/cm² . . .	4	1—2	1,2—1,5	1—2
Rezistenţa la încovoiere kg/cm²	1,5—2	1,2—1,5	0,8—1	1,2—1,6

Coeficientul de transmitere a căldurii

In privinţa coeficientului de transmitere a căldurii, s'au făcut determinări comparative între materialele preparate de noi şi pluta expandată: determinările s'au făcut la cuptorul cu celulă Lamort şi deaceea aceste determinări ale coeficientului sunt numai *indicativ-comparative.*

Astfel, luând ca bază de comparaţie pluta expandată şi luând coeficientul pentru pluta expandată $\lambda = 0{,}050$ kcal/mh °C obţinem:

Pluta naturală bituminizată . . $\lambda = 0{,}065$ kcal/m.h. °C
Bumlitiz 1 . . . . . $\lambda = 0{,}070$ kcal/m.h. °C
Bumlitiz 2 . . . . . $\lambda = 0{,}068$ kcal/m.h. °C
Plută minerală . . . . . $\lambda = 0{,}063$ kcal/m.h. °C

Aceste date sunt obţinute pe baza determinărilor şi a calculelor comparativ cu pluta.

In concluzie, din observarea datelor sumare arătate mai sus, referitor la constantele fizico-mecanice ale materialelor izolatoare preparate, se vede că, în privinţa greutăţii volumetrice, acestea sunt apropiate de cele ale plutei, absorbţia de apă şi higroscopicitatea sunt diferite de ale plutei, însă cu variaţii care fac ca materialele să fie acceptabile în construcţie ca înlocuitoare de plută.

In privinţa calităţii materialelor izolatoare, V. Mitrofanov arată că nu există materiale izolatoare bune sau proaste, ci numai mod de întrebuinţare bun sau rău, deoarece în construcţie se pot utiliza (la frigorifere de exemplu), aproape toate materialele izolatoare cunoscute. S'a observat adeseori că materialele izolatoare foarte bune (cum este pluta) se alterează, pe când trestia sau rumeguşul, care sunt materiale izolatoare slabe, servesc mulţi ani fără să-şi schimbe proprietăţile.

In privinţa preţului de cost, în revista „Tehnica Frigoriferă, 1 (1949) Moscova, se face următorul calcul: dacă se ia ca unitate preţul penobetonului (beton poros) ca cel mai ieftin material şi se construeşte indicele comparativ al preţurilor materialelor, costul unui m³ din diverse materiale izolatoare se poate exprima astfel :

Penobetonul . . . . . = 100%
Pluta minerală . . . . . = 298%
Plăci de turbă . . . . . = 455%
Plăci de plută expandată . . . . . =2125%

Consideraţiile tehnico-economice arătate mai sus ilustrează destul de clar avantajele şi importanţa fabricării plăcilor de izolaţie, din materii prime indigene pentru înlocuirea plutei.

Bibliografie

Mitrofanov V., ing. şef trust. Ind. Frigoriferă: Revista Tehnică Frigoriferă, 2 (1949), Moscova.

★

ИЗОЛЯЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ, ЗАМЕНЯЮЩИЕ ПРОБКУ

Ресюме

Натуральная (вспученная) пробка для термо- и звукоизоляции, является остро дефицитным материалом, поскольку мы получаем ее из импорта. Автор ставит вопрос производства по Советскому примеру новых видов изоляционных материалов для строительства холодильников, и предлагает: бумлититцную, пробку из шлаковаты, торфоплиты и пенобетона.

METODE SOVIETICE DE DOZARE A BETONULUI ASFALTIC

Ing. I. KOPPEL

Spre deosebire de betoanele de ciment, betoanele asfaltice cer o precizie mult mai mare la dozarea liantului şi chiar a agregatului. Dacă la betoanele de ciment dozarea raţională a agregatului şi a liantului ne duce la betoane bune cu un consum minim de ciment, la betoanele asfaltate dozarea raţională a agregatului şi a liantului ne duce la realizarea unui beton asfaltic de calitate.

Calitatea betonului asfaltic obţinută printr'o dozare raţională înseamnă o adevărată economie, deoarece un beton asfaltic bine dozat va rezista cu succes în timp, atât solicitărilor datorate circulaţiei, cât şi celor datorate agenţilor atmosferici. Aşadar, economia în cazul betoanelor asfaltice nu poate reieşi dintr'un consum mai mic de liant, ci numai dintr'o dozare mai raţională, care să asigure o viaţă mai lungă betonului asfaltic fără a necesita o întreţinere costisitoare.

Din defectele pe care le poate prezenta un beton asfaltic, cele mai importante sunt:

a) deplasările şi ondulaţiile;
b) uzura rapidă;
c) crăpăturile;
d) îmbătrânirea timpurie.

Toate aceste defecte pot fi datorate unui dozaj neraţional sau întrebuinţării unor materii prime necorespunzătoare.

De aceea, în operaţiile de dozare, este foarte important ca să se controleze calitatea materiilor prime pentru a vedea dacă ele corespund sau nu prescripţiilor pentru o anumită întrebuinţare. Metodele sovietice, în totalitatea lor, dau o foarte mare importanţă calităţii materiilor prime ce urmează a fi întrebuinţate la fabricarea betonului asfaltic.

Inainte de a se descrie metodele sovietice de dozare a betonului asfaltic, vom arăta pe scurt calităţile ce se cer materialelor care intră în compoziţia betonului asfaltic.

Materialele care intră în compoziţia betonului asfaltic sunt:

piatră spartă de diferite dimensiuni;
pietrişul;
nisipul natural sau de concasaj;
praful mineral (filer);
bitumul.

Roca folosită pentru confecţionarea pietrei sparte trebue să aibă:

Rezistenţa la compresiune pentru stratul superior al îmbrăcăminţii asfaltice . . . .
minimum 800 kg/cm²

Rezistenţa la compresiune pentru stratul inferior al îmbrăcăminţii asfaltice . . . .
minimum 600 kg/cm²

Uzura determinată cu tamburul Deval
maximum 7,5 %

Saturaţia cu apă . . . . . maximum 3 %

Se preferă utilizarea bazalturilor, calcarelor, dolomiţilor.

Utilizarea pietrişului la betoanele asfaltice este limitată de necesitatea de a se obţine betoane asfaltice cât mai compacte şi rugoase.

Uzura pietrişului determinat cu tamburul Deval
maximum 35 %

Nisipul pentru betonul asfaltic trebue să provină din roce rezistente, granulele să aibă o suprafaţă rugoasă, să conţină maximum 3% impurităţi prăfoase sau argilă şi să nu aibă impurităţi organice. In ceeace priveşte granulozitatea, se socoteşte nisip numai acea parte care trece prin ciurul de 5 mm. Granulele mai mari care le conţine, sunt considerate ca piatră spartă sau pietriş.

Granulozitatea nisipurilor trebue să satisfacă prescripţiile din tabela 1.

Tabela 1

Dimensiunile fracţiunilor mm	Conţinutul fracţiunilor în % de greutate	
	Pentru beton asfaltic cu piatră spartă	Pentru beton asfaltic nisipos (mortar asfaltic)
5—2	0—10	0—10
2—0,25	15—50	20—50
0,25—0,15	20—70	30—50
0,15—0,074	5—25	5—20
sub 0,074	0—5	0—5

Praful mineral (filerul) pentru betonul asfaltic trebue să fie în special din fracţiuni între 0,05 şi 0,005 mm. Prezenţa unei cantităţi de particule mari (> 0,05 mm) nu înrăutăţeşte însuşirile lui tehnice, însă măreşte consumul lui pe unitatea de mixtură de beton asfaltic şi uneori complică procesul tehnologic de preparare.

Conţinutul de particule de argilă în praful mineral strică calităţile acestuia, deoarece acestea se pot umfla prin umezire, sporesc consumul de bitum în betonul asfaltic şi îngreuiază confecţionarea lui.

Pentru prepararea prafului mineral se utilizează în special roce hidrofobe (bazice): calcare, dolomiţi, marmoră; uneori se admite utilizarea sgurei de cazan măcinată, a deşeurilor din in-

dustria cimentului şi a asbestului şi a altora după încercarea lor în mixturi asfaltice.

Praful mineral trebue să satisfacă prescripţiile din tabela 2.

Tabela 2

Clasa rocei *)	Finetea prafului mineral		Porozitatea în % de volum	Coeficientul de hidrofilie **)
	Trece prin sita de 1 mm în % de greutate	Trece prin sita de 0,074 mm în % de greutate		
5	100	80	sub 45	sub 1,10
4	100	60	„ 45	„ 1,10
1, 2, 3,	100	50	„ 45	„ 1 10

Bitumul pentru betoanele asfaltice confecţionate la cald trebue să satisfacă prescripţiile din tabela 3.

determinată cu vâscozimetrul standard la o temperatură de 60 °C şi cu o duză de 5 mm între 100—200 s.

Cu cât timpul de păstrare al mixturei de beton asfaltic este mai mare, cu atât vâscozitatea trebue să apropie de limita inferioară, aşa încât lucrabilitatea şi posibilitatea de compactare prin circulaţie a betonului asfaltic utilizat la rece să permită întrebuinţarea lui, după termenul fixat pentru păstrare.

In afară de calitatea materialelor componente, însuşirile tehnice ale betonului asfaltic depind şi de raportul cantitativ al materialelor în mixtură. Această dependenţă este atât de mare încât alegerea corectă a compoziţiei betonului asfaltic constitue pentru inginerii de drumuri sovietici, una dintre principalele probleme ale tehnologiei betonului asfaltic.

In primii ani de utilizare a betonului asfaltic în U.R.S.S. acesta se doza cu ajutorul compozi-

Tabela 3

Condiţiile climaterice ale districtului pentru care se confecţionează betonul asfaltic	Beton asfaltic cilindrat			Beton asfaltic turnat		
	Marca bitumului	Penetraţia la 25°C	Ductilitatea la 25°C	Marca bitumului	Penetraţia ta 25°C	Ductilitatea la 25°C
In clima rece, excesiv continentală şi temperată	II	70—120	min. 50 cm.	IV	20—40	min. 3 cm.
In clima caldă	III	40— 70	min. 40 cm.	V	10—20	—

Când se cere betonului asfaltic o rezistenţă mecanică mare pentru un trafic intens şi greu să aibă un conţinut mare de pietriş şi atunci când praful mineral folosit are o capacitate de absorbţie redusă, penetraţia bitumului se va lua mai aproape de limita inferioară.

Când se utilizează materiale concasate cu muchii ascuţite şi praful mineral are o capacitate de absorbţie mai mare, precum şi atunci când prescripţiile în ceea ce priveşte rezistenţa mecanică a mixturii sunt mai puţin riguroase, se vor utiliza bitumuri cu penetraţia mai apropiată de limita superioară.

Liantul întrebuinţat la betoanele asfaltice confecţionate şi utilizate la rece sau utilizate numai la rece îl constitue bitumurile tăiate sau emulsiile.

Bitumurile tăiate trebue să aibă vâscozitatea

*) Clasa rocei după GOST.

**) Coeficientul de hidrofilie ne arată capacitatea prafului mineral de a forma împreună cu bitumul un film rezistent la acţiunea apei. Această determinare se bazează pe diferenţa între umezirea prafului mineral în apă (mediu polarizant) şi petrol (mediu nepolarizant). Coeficientul de hidrofilie este egal:

$$\eta = \frac{V_{apă}}{V_{petrol}}$$

$V_{apă}$ şi V_{petrol} sunt volumele pe care le ocupă o aceeaşi cantitate de praf mineral după umflare timp de 3 zile respepctiv în apă şi petrol.

ţiilor tip. Ulterior s'a trecut la metoda minimului de goluri pentru dozarea mixturii minerale. Pe măsura studiului mai amănunţit al însuşirilor fizico-mecanice ale betonului asfaltic şi a experienţei obţinute în construcţia îmbrăcăminţilor rutiere moderne, acest principiu care a fost transpus mecanic din tehnologia betonului de ciment, în tehnologia betonului astfaltic şi-a pierdut importanţa în practica sovietică. S'a observat că, în afara compactităţii amestecului mineral mai este necesar ca betonul asfaltic să aibă anumite rezistenţe mecanice de unde a reieşit procedeul de dozare atât după volumul de goluri ale amestecului mineral cât şi al însuşirilor mecanice.

In ultima vreme, inginerii şi tehnicienii sovietici de drumuri au stabilit două metode noi de dozare a betonului asfaltic şi anume:

— Metoda alegerii compoziţiei betonului asfaltic după însuşirile mecanice şi porozitatea optimă.

— Metoda alegerii compoziţiei betonului asfaltic pornind dela liantul asfaltic (bitum + filer).

Metoda alegerii compoziţiei betonului asfaltic după însuşirile mecanice şi porozitatea optimă. In principiu prin această metodă se stabileşte cantitatea optimă de liant — pentru un agregat suficient de compact, folosind relaţia:

$$b = B + (A - A_0)$$

în care : b — cantitatea de liant optim în % față de agregat;

B — cantitatea de liant în % față de agregat conținută de o mixtură;

A — absorbția de apă a mixturii;

A_0 — absorbția de apă admisă pentru tipul de mixtură și căutând să se obțină o anumită rezistență la compresiune,

Succesiunea operațiunilor pentru alegerea compoziției și descrierea lor pe scurt este următoarea:

1. Determinarea compoziției amestecului de materiale care vor forma scheletul mineral.

Determinarea acestei compoziții se poate face pe cale experimentală cu ajutorul curbelor limită.

Determinarea compoziției amestecului de materiale minerale pe cale experimentală se face, încercând prin tatonări să găsim succesiv — pornind dela materialul mineral cu granule mari — amestecul cu greutatea unitară în stare îndesată, cea mai mare și astfel să obținem un volum de goluri minim, care totuși să corespundă unei cantități minime de liant.

Pentru determinarea compoziției amestecului de materiale minerale cu ajutorul curbelor limită se ține seama de următoarele:

Diametrul granulei maxime a fracțiunilor, în ordinea descrescătoare a dimensiunilor, trebue să se găsească într'un raport egal cu 2.

Coeficientul de reducere — valoarea cu care se înmulțește greutatea unei fracțiuni pentru a determina greutatea fracțiunii următoare — să varieze între 0,70 și 0,85.

S'a constatat, din experiență, că respectând aceste două condițiuni se obține o compactitate suficientă și mixturile sunt stabile în timpul prelucrării (turnare, transport, etc).

Considerând că în funcție de tipul îmbrăcămintei asfaltice — betonul asfaltic — granula maximă a agregatului este δ_1, conform condițiilor arătate mai sus ,granulele celorlalte fracțiuni următoare vor avea dimensiunile:

$$\frac{\delta_1}{2}, \frac{\delta_1}{2^2}, \frac{\delta_1}{2^3}, \ldots, \frac{\delta_1}{2^{n-1}},$$

iar cantitatea din fiecare fracțiune — în cazul când din fracțiunea cu granule cu dimensiunea δ_1 avem y_1 — va fi

$$y_1K,\ y_1K^2,\ y_1K^3, \ldots,\ y_1K^{n-1}$$

K = coeficientul de reducere.

Numărul fracțiunilor se poate determina cunoscând dimensiunea minimă a prafului mineral de care dispunem cu ajutorul formulei:

$$\delta n = \frac{\delta_1}{2^{n-1}}$$

δn — dimensiunea granulei celei mai mici;

n — numărul de dimensiuni de granule considerând atât granula maximă cât și cea minimă dintr'o fracțiune

$$n = \frac{\log \delta_1 - \log \delta_n}{\log 2} + 1 .$$

Deoarece numărul fracțiunilor este cu o unitate mai mică decât numărul dimensiunilor de granule, vom avea:

$$n_f = \frac{\log \delta_1 - \log \delta_n}{\log 2} .$$

Greutatea primei fracțiuni în procente se determină ținând seama că:

$$y_1 + y_1K + y_1K^2 + \ldots + y_1K^{n-1} = 100$$

și deci

$$y_1 = \frac{K-1}{K^n - 1} \times 100$$

iar

$$y_x = y_1K^{x-1} = \frac{K^{x-1}(K-1)}{K^n - 1} \times 100 .$$

Dacă considerăm 2 coeficienți de reducere K_1 și K_2 — având valorile respective 0,70 și 0,85 — vom putea calcula reziduurile parțiale a 2 agregate limită. Curbele granulometrice ale acestor 2 agregate se numesc curbe limită.

Trasarea acestor curbe se face considerând reziduurile totale și trecând în abscisă în scară logaritmică dimensiunile ochiurilor sitelor, începând cu cea mai mare, iar în ordonată procentele de reziduu total pe aceste site. După trasarea celor două curbe limită, proiectăm în domeniul cuprins, o curbă granulometrică pentru agregatul nostru. Ordonatele acestei curbe pentru dimensiunile de site cu care se lucrează în mod obișnuit sunt $a_1, a_2, a_3, \ldots, a_n$.

In continuare se iau probe din materialele de care dispunem — adică criblura, nisipul de concasaj, nisipul natural și filerul și li se face analiza granulometrică cu sitele obișnuite cu care se lucrează. Cu rezultatele obținute se întocmește o tabelă conform tabelei 4.

Tabela 4

Materialul mineral	Fracțiuni în % de greutate						
	10—5	5—2	2—1	1—0,5	0,5—0,2	0,2—0,09	Sub 0,09
Criblură . . .	C_1	C_2					
Nisip de concasaj		nc_1	nc_2	nc_3	nc_4	nc_5	nc_6
Nisip natural		n_1	n_1	n_3	n_4	n_5	n_6
Filer						f_1	f_2

Notă: S'a considerat granula maximă 10 mm și sitele următoare au fost luate așa încât raportul dimensiunilor succesive să fie cât mai aproape de 2. Folosirea numai a acestor site nu este o condiție, ci pot fi folosite orice dimensiuni de site uzuale ținând seama de granula maximă și de faptul ca să avem un număr suficient de fracțiuni pentru a determina mai bine agregatul. Ordonatele curbei proiectate $a_1, a_2, a_3, \ldots, a_n$ corespund sitelor din tabela de mai sus.

Ținându-se seama de curba granulometrică proiectată și de analiza granulometrică a mate-

rialelor minerale arătată în tabela de mai sus, se poate face un calcul orientativ, care să ne arate proporţiile în care trebue să se amestece materialele minerale arătate mai sus, pentru a ne apropia cât mai mult de curba proiectată. Pentru acest calcul orientativ folosim formula:

$$x = \frac{a_n - a_{n-1}}{a} \times 100$$

în care: x — procentul orientativ dintr'un material mineral;
a — reziduul fracţiunei principale din acel material mineral;
a_n şi a_{n-1} reziduurile învecinate corespunzătoare la ordonata curbei proiectate.

Cu datele găsite în acest calcul orientativ întocmim o nouă tabelă care ne va arăta diferenţa între curba proiectată şi cea obţinută prin amestecarea materialelor conform procentelor din calculul orientativ. In cazul când curba granulometrică a amestecului obţinut iese în afara domeniului cuprins între cele două curbe limită, atunci unul sau mai multe din materialele minerale nu corespund şi trebue să fie îmbunătăţite prin amestecare cu altele sau schimbate.

Pentru a stabili mai precis cantitatea de filer şi nisip natural, se confecţionează masticuri din bitumul respectiv, filerul şi nisipul natural.

Dozajul de bitum se ia astfel încât să ţinem seama că la mai mult material fin este necesară o cantitate mai mare de bitum. Din aceste masticuri se confecţionează epruvete cărora li se determină absorbţia şi rezistenţa la compresiune la 22,5 °C. Din rezultatele obţinute se pot trage concluzii asupra compoziţiei optime a masticului.

De exemplu:

Din calculul orientativ rezultă că diferitele materiale minerale vor trebui să se găsească în agregat în următoarele % de greutate:

criblură	40%
nisip natural	20%
nisip de concasaj	25%
filer	15%

La confecţionarea epruvetelor din mastic vom lua diferite procente din nisip natural şi filer pentru a stabili mai precis raportul optim între aceste două materiale.

S'au confecţionat epruvete cu dozajele din tabela 5. In aceeaşi tabelă sunt trecute rezultatele încercărilor la absorbţie şi compresiune şi deasemenea calculele ce rezultă din aplicarea formulei:

$$b = B + (A - A_0)$$

pentru $A_0 = 2$.

Considerând că s'a pus condiţia ca rezistenţa la compresiune a betonului asfaltic să fie între 40—50 kg/cm² şi ţinând seama că rezistenţa la compresiune a betonului asfaltic este cu 5—10% mai mare decât aceea a mortarului respectiv, se poate conclude din rezultatele din tabelă că agregatul optim pentru mastic va fi de 70% nisip şi 30% filer.

Tabela 5

Compoziţie agregat: Nisip natural % de greutate	Compoziţie agregat: Filer % de greutate	Bitum în mixtură în % de greutate	Absorbţie în % de greutate	Rezist. la compresiune kg/cm	$B+(A-A_0)$	b în % greut. faţă de 100 mineral
85	15	8	8	22	8 + (8 — 2)	14
75	25	8	6	34	8 + (6 — 2)	12
65	35	9	3,5	47	9 + (3.5—2)	10,5
60	40	9	3,0	53	9 + (3 — 2)	10

Se mai confecţionează o serie de epruvete din masticul cu compoziţia agregatului: nisip 70% în greutate natural, filer 30% în greutate — şi bitum 11,3% în greutate faţă de 100 agregat — după cum rezultă prin interpolare în ultima coloană a tabelei.

Dacă rezultatele obţinute la încercări corespund, se trece la stabilirea cantităţii optime de liant pentru betonul asfaltic.

Ţinându-se seama că în agregatul betonului asfaltic determinat prin calculul orientativ, nisipul natural + filerul constitue 35% în greutate, rezultă că procentele optime din fiecare sunt:

$$\text{nisip natural} — \frac{35 \times 70}{100} = 24{,}5\ \%$$

$$\text{filer} — \frac{35 \times 30}{100} = 10{,}5\ \%$$

iar agregatul va avea compoziţia:

criblură	40%
nisip de concasaj	25%
nisip natural	24,5%
filer	10,5%
	100,0%

Pentru stabilirea cantităţii optime de liant se confecţionează epruvete de beton asfaltic cu diferite procente de bitum, care sunt supuse încercărilor de absorbţie şi rezistenţă la compresiune. Din rezultatele obţinute şi aplicând formula:

$$b = B + (A - A_0)$$

se stabileşte procentul optim de bitum.

Cu acest procent optim de bitum — stabilit prin calcul — se confecţionează o nouă serie de epruvete care sunt încercate şi dacă rezultatele dela determinări sunt corespunzătoare condiţiilor fixate, atunci dozajul respectiv este trimis şantierului pentru aplicare.

Metoda alegerii compoziţiei betonului asfaltic pornind dela liantul asfaltic. Ideea alegerii compoziţiei betonului asfaltic după liantul asfaltic aparţine prof. P. V. Zaharov.

Această metodă constă dintr'o alegere experimentală succesivă a cantităţilor de materiale componente şi anume:

bitumul + filerul → liantul asfaltic
liantul asfaltic + nisipul → mortarul asfaltic
mortarul asfaltic + piatră concasată → betonul asfaltic

Pentru aceasta se pregătesc o serie de ame-

stecuri de bitum şi filer în raportul 1:2 la 1:4 (1 parte în greutate bitum şi 2—4 părţi în greutate filer). Din aceste amestecuri se confecţionează epruvete pentru a fi încercate la tracţiune, permeabilitate şi plasticitate.

Incercarea la tracţiune se va face la diferite temperaturi pentru a vedea stabilitatea termică a liantului asfaltic (de ex. 0^0, $+15^0$, $+30$ °C.).

Plasticitatea liantului asfaltic se determină prin măsurarea deformaţiei pe care o are epruveta la determinarea permeabilităţii.

Se dă ca raţională o compoziţie de liant asfaltic care are următoarele caracteristice:

rezistenţa la tracţiune . .	maximum 10 kg/cm²
plasticitatea	minimum 12-16 mm

Compoziţia mortarului asfaltic se găseşte preparând o serie de mortare din liantul asfaltic stabilit şi nisip în raporturile 1:1,2 la 1:2 (una parte în greutate liant asfaltic şi 1,2—2 părţi în greutate nisip). Din aceste mortare se confecţionează epruvete care sunt supuse la încercări fizico-mecanice.

Ţinându-se seama de rezultatele încercărilor şi de indicii fixaţi prin condiţiile tehnice se poate alege compoziţia optimă a mortarului.

Alegerea compoziţiei amestecului de mortar asfaltic cu piatra concasată se recomandă a se face după principiul umplerii golurilor. Pentru obţinerea unui consum minim şi suficient de mortar asfaltic, trebue să stabilim compoziţia granulometrică a pietrei concasate după principiul compactităţii maxime. Această operaţie se poate face prin cele două procedee arătate la metoda de lucru anterioară.

Se confecţionează epruvete din betonul asfaltic cu compoziţia obţinută în acest mod şi se încearcă în ceea ce priveşte proprietăţile mecanice, stabilitatea termică şi permeabilitatea faţă de apă. In caz că rezultatele obţinute corespund condiţiilor tehnice fixate prin prescripţii, atunci dozajul respectiv este trimis şantierului pentru aplicare. In caz contrar, se variază procentul de mortar asfaltic pentru ca betonul să corespundă condiţiilor fixate.

Aceste două metode noi sovietice de dozare a betonului asfaltic prezintă următoarele avantaje:

Prima metodă:

a) se ia în considerare influenţa calităţii şi cantităţii prafului mineral şi a bitumului asupra proprietăţilor mecanice ale betonului asfaltic.

b) posibilitatea alegerii compoziţiei unui beton asfaltic cu o anumită porozitate şi proprietăţi mecanice.

A doua metodă:

a) baza tehnico-ştiinţifică care ne dă posibilitatea să ţinem seamă de toate particularităţile materialelor care intră în componenţa betonului asfaltic.

b) stabilitatea principalelor însuşiri tehnice ale betonului asfaltic.

Dintre cele două procedee de dozare se utilizează astăzi practic metoda alegerii compoziţiei după însuşirile mecanice şi porozitatea optimă. Această metodă este simplă şi se poate utiliza cu uşurinţă în laboratoarele fabricilor de beton asfaltic sau în laboratoarele regionale, fără a necesita aparatura specială, obţinându-se totuşi rezultate foarte bune.

In cazul când este nevoe de a se efectua un studiu mai detaliat asupra influenţei însuşirilor materialelor componente, în ceea ce priveşte calitatea betonului asfaltic, se indică alegerea compoziţiei după liantul asfaltic care necesită studii mai îndelungate de laborator.

Aceste două noi metode sovietice de dozare constitue un progres în metodica determinării compoziţiei betonului asfaltic, ele asigurând o mai bună calitate betonului asfaltic şi totodată o mai mare siguranţă în ceeace priveşte legătura dintre rezultatele de laborator şi comportarea bună a îmbrăcăminţii asfaltice supusă circulaţiei şi agenţilor exteriori.

Bibliografie

Volcov I. M. şi alţii: Materiale de construcţii pentru drumuri. Editura Dorizdat, Moscova, 1948.

Zaharov M. B.: Bazele de beton asfaltic. Editura Dorizdat, Moscova, 1948.

Ivanov N. N.: Curs pentru construirea drumurilor. Editura Dorizdat, Moscova, 1948.

★

СОВЕТСКИЕ МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОСТАВА АСФАЛЬТОБЕТОНА

Резюме

В статье излагается сущность двух Советских методов определения состава асфальтобетона:

— по механическим свойствам и оптимальной пористости;

— по качеству вяжущего (битум + филлер).

В конце статьи автор доказывает значительный прогресс, оказываемый этими методами, в деле определения состава асфальтобегона.

★

ASBESTUL

Ing. **G. PAREPEANU**

Asbestul este produsul mineral rezultat din descompunerea în natură a silicaţilor de magneziu, care au proprietatea de a se desface în fibre subţiri.

Deosebim următoarele varietăţi mai importante: asbestul amfibol, rezultat din descompunerea tremolitei, care face parte din familia hornblendei şi asbestul crizotil, rezultat din descompunerea serpentinei.

Asbestul amfibol, cu compoziţia chimică $MgO \cdot SiO_2$, se caracterizează prin raportul bază/acid=1:1. Este rezistent faţă de acizi chiar la temperatură ridicată şi are un punct de topire scăzut de aproximativ 1150 °C. Este varietatea de asbest care dă fibre lungi, rezistente la tracţiune şi care se pot răsuci cu uşurinţă în fire.

Se foloseşte în industria chimică şi mai puţin la temperaturi înalte, deoarece prin încălzire se oxidează repede în contact cu aerul, din cauza conţinutului său în ferosilicat.

Asbestul crizotil, cu compoziţia chimică $3MgO\text{-}2SiO_2\ 2H_2O$, se caracterizează prin raportul bază/acid=3:2 şi printr'un conţinut de 13% apă de constituţie. Este puţin rezistent la acizi, chiar şi faţă de cei diluaţi, în schimb, are un punct de topire ridicat, de aproximativ 1550 °C.

Este varietatea de asbest cea mai răspândită Proprietăţile sale de a se desface în fire subţiri suficient de lungi şi cu o mare rezistenţă mecanică, precum şi faptul că este rezistent la temperaturi înalte, au contribuit la lărgirea domeniului de utilizare industrială a asbestului.

Astfel, consumul mondial de asbest a crescut în 1940 cu 6.5 ori faţă de cel din 1910.

In U.R.S.S., după Marea Revoluţie Socialistă din Octombrie, utilizarea asbestului a început să crească mult, astfel că în perioada dela 1930—1939 a sporit cu aproximativ 30%.

Până în 1920, principala utilizare a asbestului se reducea la fabricarea asbocimentului, industrie care a luat o mare desvoltare în ultimii 25 ani prin fabricarea plăcilor şi tuburilor de asbociment.

Plăcile de asbest cu ciment, cunoscute sub denumirea de eternit, sunt un material excelent, folosit pentru acoperirea clădirilor. Intr'o anchetă făcută la clădirile C.F.R. acoperite cu acest material, a rezultat că acoperişuri având o vechime de peste 20 ani s'au comportat în mod satisfăcător, fără a prezenta nicio urmă de deteriorare.

Tuburile de asbociment sunt folosite pentru construirea conductelor de gaze, conductelor de apă şi a reţelelor de canalizare.

Pentru această industrie se cere ca fibrele de asbest să fie rezistente, elastice, să se desfacă uşor în fire subţiri şi să aibă un procent cât mai scăzut de impurităţi şi fibre casante.

Conţinutul de asbest în produsele „asbociment" se ridică la 12—20%.

Utilizarea asbestului a pătruns însă şi în alte domenii de fabricaţie; astfel, s'au putut fabrica cartonul şi hârtia de asbest, garnituri de etanşeizare, produse care se folosesc cu succes ca materiale izolante, termice şi electrice.

La fabricarea hârtiei şi cartonului de asbest se adaugă clei de amidon în proporţie de 3% pentru lipirea fibrelor, iar pentru mărirea compacticităţii se adaugă caolin.

Rezistenţa mecanică a hârtiei şi a cartonului de asbest este în directă legătură cu gradul de destrămare a fibrelor de asbest.

Prin impregnarea hârtiei de asbest cu bitum, se obţine un bun material de izolare contra umidităţii. Cartonul asfaltat folosit pentru acoperişuri este unul din produsele de acest fel.

Foi de asbest intercalate în garnituri de plumb dau un bun izolant contra sgomotelor. Fabricarea plăcilor de asbest pentru izolarea încăperilor de sgomotele exterioare, precum şi pentru absorbţia sunetelor care se produc în interiorul clădirii, tinde să ia o desvoltare din ce în ce mai mare.

Prin amestecul asbestului cu cauciuc s'au fabricat produse asbocauciucate, care poartă denumirea de clingherit. Acest produs se foloseşte mult la confecţionarea garniturilor de etanşeizare la flanşele conductelor de abur.

La fabricarea produselor asbocauciucate se folosesc următoarele proporţii de materiale:

asbest	65%
sulf	20%
cauciuc	15%

La acestea se mai adaugă uneori şi alte materii de umplutură ca: minium de fier, grafit, caolin, negru de fum.

Folosind bitumul ca liant, s'au fabricat produse asbesto-bituminoase, în care fibrele fin distribuite în masa bituminoasă îi ridică mult temperatura de înmuiere şi viscozitatea, reducând în acelaşi timp proprietatea de sfărâmare la temperaturi scăzute.

Acelaşi amestec de bitum cu fibre de asbest se foloseşte şi pentru fabricarea masticului, utilizat la umplerea rosturilor de dilataţie la drumurile betonate, precum şi la învelişul clădirilor.

Tot în domeniul construcţiilor se foloseşte asbestul amestecat cu ciment pentru obţinerea tencuelilor cu proprietăţi ignifuge şi termoizolante.

Odată cu desvoltarea industriei materiilor plastice, s'au putut fabrica 2 tipuri de produse asbesto-bachelitice: unele rezistente la acizi şi celelalte rezistente la temperaturi ridicate.

Fibrele de asbest impregnate cu pulbere fină de platină dau un excelent catalizator oxidant, întrebuinţat în industria chimică, iar prin impregnarea fibrelor cu nitroglicerină se obţine un exploziv tot atât de puternic ca şi dinamita.

Pentru fabricarea produselor rezistente la temperaturi ridicate se foloseşte asbestul crizotil.

Masa plastică din produsele asbesto-bachelitice, în speţă bachelita, formează cu asbestul, în ambele cazuri, o reţea fină, elastică, cu proprietăţi fizice şi chimice superioare.

Saboţii de frână, fabricaţi din asbest bachelitic sunt o dovadă a proprietăţilor remarcabile atinse de aceste produse. Folosirea lor a dat rezultate bune în practică, deci suntem îndreptăţiţi să credem că fabricarea lor va lua în viitor o mare desvoltare. Ele vor tinde să înlocuiască în parte metalul, în special la roţi şi angrenaje, unde asbestul s'a dovedit a fi elastic şi suficient de rezistent la uzură. Faţă de metale, aceste produse au avantajul unei greutăţi mult mai reduse.

In stare fibroasă, neamestecat, cu aspect de vată destrămată, asbestul crizotil, stabil la temperatură înaltă, este folosit cu succes ca izolant termic. Proprietăţile sale termoizolante se datoresc cantităţii mari de aer care se găseşte între fibrele de asbest. Este deci necesar ca fibrele să fie cât mai subţiri şi mai elastice, pentru a se menţine stratul iniţial de aer necesar asigurării izolaţiei termice.

Coeficientul de conductibilitate temică λ exprimat în caloriile care trec printr'o suprafaţă de 1 cm^2 cu o grosime de 1 cm (pentru o diferenţă de temperatură de 1 ^0C), este dat în tabela 1.

Tabela 1

Produsul	Greutatea specifică aparentă	$\lambda \cdot 10^3$
Asbest scamă	0,383	0,275
„ „	0,470	0,380
„ „	0,702	0,575

Se vede că acest coeficient este în funcţie de greutatea specifică aparentă.

Privind la microscop fibrele de asbest şi cele de origină vegetală sau animală, se observă o diferenţă sensibilă în ceea ce priveşte forma şi suprafaţa fibrelor. In cazul asbestului fibrele apar ca nişte bare lucioase de oţel, netede şi lustruite, în timp ce fibrele de natură organică prezintă diferite inegalităţi în grosimi şi o serie întreagă de noduri şi asperităţi, care toate ajută la răsucirea şi legarea intimă între ele a acestor fibre.

Fibrele de asbest, fiind lipsite de aceste neregularităţi, alunecă între ele mult mai uşor, din care cauză răsucirea în fire şi apoi confecţionarea diferitelor ţesături de asbest constitue o problemă mai grea decât în cazul fibrelor vegetale şi animale.

Pentru acest motiv, în foarte multe cazuri se adaugă firului de asbest o proporţie de 15—20% fibre de bumbac, pentru a uşura şi înlesni răsucirea fibrelor de asbest.

Fibrele de asbest se împletesc obţinându-se astfel sfori şi frânghii de asbest care se folosesc ca atare sau impregnate cu grăsimi şi cu grafit, ca garnituri de etanşeizare la temperaturi ridicate.

Din firele ţesute la răsboaie mecanice se obţin împletituri, din care se confecţionează costume şi diferite produse utilizate în izolări termice.

Răsboaiele folosite pentru confecţionarea ţesăturilor de asbest sunt asemănătoare cu acelea din industria textilă. Ţesăturile se fabrică deobicei din asbest crizotil, când nu se cere ca produsele respective să fie rezistente faţă de acizi, se foloseşte varietatea de asbest denumită crochidolit, care din motive economice se amestecă uneori cu asbestul crizotil.

Asbestul este prin excelenţă un izolant termic. Fiind stabil la temperatură înaltă, el nu poate fi înlocuit decât tot printr'un material de origină minerală, vată de sticlă, lână de sgură sau diatomit.

Asbestul se foloseşte şi în electrotehnică sub formă de fibre răsucite sau nerăsucite pentru izolarea conductorilor electrici. Fibrele de asbest au însă proprietăţi de izolare electrică ceva mai scăzute, din cauza conţinutului în apă de cristalizare. Prin încălzirea asbestului la 400—600 °C, apa de cristalizare este eliminată, iar proprietăţile electrice izolante ale asbestului se ameliorează în detrimentul rezistenţelor mecanice.

La noi în ţară se exploatează asbestul crizotil.

Extragerea asbestului se efectuează pe cale mecanică prin sfărâmarea minereului, cu concasoarele. Separarea fibrelor de asbest de praful de asbest şi de steril se face în mod succesiv prin cernere pe site plane şi prin exhaustoare.

Prin acest procedeu se obţine un procent scăzut de asbest în fibre, cu următoarele dimensiuni:

fibre cu lungimea	peste 5 mm . .	min 5%
„ „ „	dela 1—5 mm	min 40%
„ „ „	dela 0,4—1 mm	max 50%

Acest produs este denumit asbest în fulgi şi conţine fibrele cele mai lungi, care s'au putut obţine până în prezent în ţara noastră.

Asbestul măcinat mai fin, care se obţine la sortarea asbestului în fulgi poartă denumirea de asbest în praf. După gradul de fineţă, asbestul în praf se sortează în două calităţi: o calitate mai puţin fină având un reziduu de maximum 1% pe sita cu ţesătura de sârmă Nr. 009 care se foloseşte în bune condiţii pentru fabricarea cartonului asfaltat şi o calitate mai fină, având un reziduu de maximum 5% pe sita cu ţesătură de sârmă Nr. 006, care se foloseşte în cantitate mică la prepararea pastei pentru fabricarea chibriturilor.

Asbestul în fulgi se foloseşte în industria asbocimentului, pentru fabricarea eternitului şi a tuburilor de asbociment.

Lungimea scurtă a fibrelor nu permite folosirea lor în industria textilă, iar pe de altă parte, industria noastră chimică, în curs de desvoltare, nu a atacat încă problema fabricării şi a altor produse amintite mai sus.

Actualmente se urmăreşte standardizarea asbestului ca materie primă.

Pentru elaborarea acestui standard este necesar ca descrierea metodelor de încercări să se facă în spiritul practic de lucru în laborator. In acest scop, se vor elabora metodele practice de laborator pentru determinarea caracteristicelor care urmează a fi trecute ca obligatorii în standarde.

Bibliografie

Mantrov S. M.: Asbestul, Extras din Indreptar pentru materiale electroizolante, de Karitki şi Tareev.

Manual pentru geologi nr. 5 „Asbestul, Nr. 144, Dosar I.D.T. nr. 10229.

GOST 7—40, Asbest crizotilic.

★

А С Б Е С Т

Р е з ю м е

в этой статье рассматриваются разные виды асбеста, с точки зрения возможных сочетаний с некоторыми вяжущими, для получения строительных материалов и изделий, как то: асбестоцементные плиты и трубы, материалы на основе асбеста и битума и т. д.

DIMENSIONAREA ECONOMICĂ A GRINZILOR DE BETON ARMAT DUPĂ METODA DE CALCUL LA RUPERE

Economia unei construcţii de beton armat depinde de mulţi factori, între care în primul rând de alegerea justă a sistemului static şi de alegerea dimensiunilor optime ale fiecărui element.

Dimensionarea economică a grinzilor după metoda rezistenţelor admisibile (clasică) a fost tratată de diverşi autori, neglijându-se efectul greutăţii proprii, neglijare care nu este totdeauna justificată.

Pentru dimensionarea economică a grinzilor în T după metoda la rupere, manualele sovietice şi manualul pentru Beton Armat indică relaţii, care au fost însă desvoltate, ţinându-se seama de condiţiile specifice ale U.R.S S. (calitatea şi preţul materialelor şi al manoperei).

Vom desvolta, în cele ce urmează, relaţii care permit dimensionarea economică a grinzilor de beton armat (secţiunea dreptunghiului, secţiune în T şi plăci) în funcţie de condiţiile specifice locale. Relaţiile deduse sunt generale şi pot fi utilizate după transformări simple şi pentru metoda rezistenţelor admisibile sau alte metode de calcul.

Notând:

K costul unui metru liniar de grindă
k_b costul unui metru cub de beton
k_f costul unei tone de oţel beton
k_c costul unui metru patrat de cofraj — exclusiv susţinerile
A_b secţiunea de beton
A_f secţiunea de armătură
P_c perimetrul secţiunii ce se cofrează
ν un coeficient ($\nu > 1$) care exprimă sporul cantităţii de armătură (exprimate prin A_f) datorit fiarelor înclinate, etrierilor, ciocurilor, etc.

Acest coeficient se determină după lucrări executate. In lipsa altor date, se poate lua în prima aproximaţie : $\nu = 1{,}1$ pentru plăci; $\nu = 1{,}3$ pentru grinzi simple rezemate; $\nu = 1{,}7$ pentru grinzi continui.

Pentru simplificare se lucrează cu rapoartele costurilor

$$\epsilon_f = \frac{k_f}{k_b} \text{ şi } \epsilon_c = \frac{k_c}{k_b}.$$

Restul notaţiilor folosite este după STAS.

Costul unui metru liniar de grindă (toate dimensiunile în cm şi kg) este deci

$$K = 10^{-4} A_b k_b + 10^{-4} \times 7{,}85 \; \nu A_f k_f + 10^{-2} P_c k_c. \qquad (1)$$

Momentul care solicită o secţiune este:

$$M = M_0 + M_g = M_0 + \alpha (h_0 + \alpha) \qquad (2)$$

unde am notat cu M_0 momentul produs de încărcări exterioare şi cu M_g momentul produs de greutatea proprie a grinzii, Mg este o funcţie liniară de înălţimea utilă a elementului şi de acoperirea de beton; aportul acoperirii a fiind mic, îl neglijem în cele ce urmează.

Secţiunea dreptunghiulară. După metoda de calcul la rupere

$$A_f = \frac{c M}{\sigma_c \gamma h_o} \qquad (3)$$

unde $\gamma = 1 - 0{,}5 \mu \frac{\sigma_c}{R_i}$ în ipoteza unei repartiţii dreptunghiulare a tensiunilor. In calculele ce urmează vom face abstracţie de faptul că γ este funcţie de μ şi deci şi de h (eroarea comisă este de maximum 1% şi mai mică decât eroarea ce s'ar face neglijând secţiunea greutăţii proprii).

Vom avea deci, înlocuind expresiile (2) şi (3) în (1)

$$K = 10^{-4} b (h_0 + a) k_b + 10^{-4} \times 7{,}85 \; \nu \left(\frac{c M_0}{\sigma_c \gamma h_0} \right) \frac{c \alpha}{\sigma_c \gamma} \Big) k_f + 10^{-2} [b + 2(h_0 + a)] k_c$$

pentru a afla înălţimea utilă optimă, pentru care preţul grinzii va fi minim, se anulează derivata lui K în raport cu h.

Avem deci :

$$\frac{dK}{dh_0} = 10^{-4} b k_b - 10^{-4} \times 7{,}85 \, \nu \frac{c M_0}{\sigma_c \gamma h_0^2} k_f + 10^{-2} \times 2 k_c$$

$$\frac{dk}{dh_0} = 0 = b + 200 \, \epsilon_c - \frac{7{,}85 \, \nu c M_0 \epsilon_f}{\sigma_c \gamma} \times \frac{1}{h_0^2}$$

deci

$$h_0 = \varphi \sqrt{\frac{\nu c M_0}{\gamma (b + 200 \, \epsilon_a)}} \qquad (4)$$

unde

$$\varphi = \sqrt{\frac{7{,}85 \, \epsilon_f}{\sigma_c}}. \qquad (4')$$

Valoarea lui b trebue aleasă dela început. Raportul $h_0/b \cong 1{,}5-3$,

Valoarea lui γ trebue aproximată la început. De exemplu, pentru B 170 şi oţel cu $\sigma_c < 3000$ kg/cm² $\gamma \cong 0{,}9$ (numai rareori va fi nevoie de o corecţie ulterioară a acestei valori). Coeficientul φ se determină în funcţie de materialele folosite şi de condiţiile locale.

Se poate obţine şi o expresie pentru coeficientul de armare, care este însă prea greoaie pentru calcul. Practic se calculează valoarea lui h_0 din relaţia (4), se calculează M_g, şi pentru dimensiunile date, cu $M = M_0 + M_g$ se determină armătura.

Placa. In cazul particular al plăcii $b = 100$ cm, iar costul cofrajului este independent de dimensiunile plăcii, aşa că $\epsilon_c = 0$; vom avea:

$$\boxed{h_0 + q\lambda\varphi\sqrt{\frac{\nu c M_0}{\gamma}}.} \qquad (5)$$

Secţiunea în t (nervură) notăm $\frac{h_p}{h_0} = \eta$

avem

$$A_b = b\ (h_0 - h_p + b) = b\ [h_0(1-\eta) + a]$$

$$P_c = 2\ (h_0 - h_b + a) = 2\ [h_0(1-\eta) + a]$$

(cofrajul pe orizontală se consideră că face parte din cofrajul plăcii).

I. Neglijând tensiunile în grindă şi ţinând seama numai de tensiunile de compresiune în placă, se obţine formula generală aproximativă:

$$A_f = \frac{cM}{\sigma_c(h_0 - 0.5\,h_p)} = \frac{cM}{\sigma_c h_0\,(1-0{,}5\,\eta)}. \qquad (6)$$

Avem deci:

$$K = 10^{-4} b[h_0(1-\eta) + a]\ k_b + 10^{-4} \times 7{,}85\ \nu \left[\frac{cM_0}{\sigma_c h_0\,(1-0{,}5\,\eta)} + \frac{c\alpha}{\sigma_c\,(1-0{,}5\,\eta)}\right] k_f + 10^{-2} \times 2\ [h_0\,(1-\eta) + a]\ k_c.$$

$$\frac{dK}{dh_0} = 10^{-4} b k_b\,(1-\eta) - 10^{-4} \times 7{,}85\ \nu \frac{cM_0}{\sigma_c h_0^2 (1-0{,}5\,\eta)} k_f + 10^{-2} \times 2\ k_c\,(1-\eta)$$

$$\frac{dK}{dh_0} = 0 = (b + 200\,\epsilon_c)(1-\eta) - \frac{7{,}88\,\nu c M_0\,\epsilon_f}{\sigma_c} \cdot \frac{1}{1-0{,}5\,\eta} \cdot \frac{1}{h_0^2}$$

deci

$$\boxed{h_0 = \eta'\varphi\sqrt{\frac{\nu c\,M_0}{b + 200\,\epsilon_c}}} \qquad (7)$$

unde

$$\eta' = \sqrt{\frac{1}{(1-\eta)\ (1-0{,}5\,\eta)}}$$

pentru valorile posibile ale lui η se poate aproxima cu suficientă exactitate

$$\boxed{\eta' = 0{,}98 + \eta\,.} \qquad (8)$$

II. Cazuri particulare. In cazul particular când $\eta < 0{,}1$ se calculează ca o grindă dreptunghiulară bh_0

Intr'adevăr, egalând relaţiile (4) şi (7) obţinem

$$(1-\eta)\ (1-0{,}5\,\eta) = \gamma, \text{ pentru } \eta = 0{,}1$$

rezultă $\gamma = 0{,}855$

aproape de presupunerile făcute iniţial.

III. Când axa neutră cade în plasă, secţiunea de armătură este dată de relaţia:

$$A_f = \frac{cM}{\sigma_c \gamma h_0} \qquad (8')$$

avem:

$$K = 10^{-4} b\,[h_0\,(1-\eta) + a]\ k_b + 10^{-4} \times 7{,}85\ \nu \left[\frac{cM_0}{\sigma_c \gamma h_0} + \frac{c\alpha}{\sigma_c \gamma}\right] k_f\ 10^{-2} \times 2\,[h_0\,(1-\eta) + a]\,k_c$$

$$\frac{dk}{dh} 10^{-4} b k_b\,(1-\eta) - 10^{-4} \times 7{,}85\ \nu \frac{cM_0}{\sigma_c \gamma h_0^2} k_f + 10^{-2} \times 2\ k_c\,(1-\eta).$$

$$\frac{dk}{dh} = 0 = (b + 200\,\epsilon_c)(1-\eta) - \frac{7{,}85\ \nu c M_0\,\epsilon_f}{\sigma_c \gamma} \times \frac{1}{h_0^2}$$

deci

$$\boxed{h_0 = \eta''\varphi\sqrt{\frac{\nu c\,M_0}{\gamma(b + 200\,\epsilon_c)}}} \qquad (9)$$

unde

$$\eta'' = \sqrt{\frac{1}{1-\eta}}$$

pentru valorile posibile ale lui η se poate aproxima cu suficientă exactitate

$$\boxed{\eta'' \cong 0{,}98 + 0{,}70\,\eta.} \qquad (9')$$

Relaţiile ce se obţin pentru calculul exact al cazului când axa neutră cade în grindă sunt prea greoaie pentru calcul, — o exactitate exagerată neavând nici un rost. Se aplică relaţia (7).

Aplicarea pentru metoda rezistenţelor admisibile. Inlocuind în relaţiile (3), (6) şi (8) care exprimă secţiunea armăturii şi în consecinţă în relaţiile de dimensionare (4), (5), (7) şi (9).

$$\frac{\sigma_c}{c} = \sigma_a$$

şi coeficienţii braţului de pârghie $\gamma = \beta$ (notaţia din Manualul de Beton Armat) se obţin în mod analog relaţiile pentru dimensionarea economică, după metoda rezistenţelor admisibile.

Exemple de calcul. I. *Calculul coeficien-*

ţilor. Am calculat mai jos comparativ preţurile şi coeficienţii pentru OL 38 şi betoane B—170, B—140 şi B—110 (conform propunerilor tov. ing. Mazilu în revista Construcţii 2 (1951) pentru o anumită regiune a ţării :

	Marca betonului	k_b lei/m²	k_c lei/m²	k_t lei/t	$\varepsilon_t = \frac{k_t}{k_b}$	$\varepsilon_c = \frac{k_c}{k_b}$	$\varphi = \sqrt{\frac{7{,}85\,\varepsilon_t}{\sigma_c}}$	$200\,\varepsilon_c$
Regiunea I	B—170	230,50	7,85	2707	11,70	0,0340	0,191	6,80
	B—140	222,05	7,85	2707	12.20	0 0356	0,196	7,12
	B—110	207	7.85	2707	13,10	0,0380	0,202	7,60
Regiunea II	B—170	196	7,45	2957	13,80	0,0380	0,208	7 60
	B—140	188,9	7,45	2957	14,20	0,0392	0, 10	7,84
	B—110	171,25	7,45	2957	15,80	0,0434	0,222	8,68

2. *Secţiunea dreptunghiulară.* a) (Grindă continuă, $l = 6$ m $M = 4800$ kgm $b = 20$ cm $\nu = 1,7$, $c = 2$; B—170).

Se aplică formula (4)

$$h_0 = 0,191\sqrt{\frac{1,7 \times 2 \times 4800}{0,9\ (20 + 6,80)}} = 49,6 \text{ cm} \quad h \cong 53 \text{ cm}$$

Greutate proprie:

$$g = 0,20 \times 0,58 \times 2,400 = 255 \text{ kg/m}$$

$$Mg = \frac{255 \times 6^2}{15} = 612 \text{ kg} \quad M = 4888 + 612 = 5412 \text{ kgm.}$$

Dimensionarea (Se aplică formulele şi tabelele din Manualul pentru Beton Armat)

$$r = \sqrt{\frac{50}{2 \times 541.200}} = 0,216; \quad \gamma = 0,924; \quad \mu\%_0 = 0,95.$$

Corecţia care ar trebui făcută, fiindcă valoarea lui γ n'a fost exact apreciată la început : $\sqrt{\frac{0,900}{0.924}} \times 49,6 = 49$ cm.

b) Aceeaşi grindă, executată în altă localitate;

$$h_0 = 0,208\sqrt{\frac{1.7 \times 2 \times 4800}{0,9\ (20 + 7,60)}} = 53,2 \text{ cm} \quad h \cong 56 \text{ cm}$$

$$g = 0.20 \times 0,56 \times 2,400 = 269 \text{ kg/m};$$

$$Mg = 645 \text{ kg/m} \quad M = 5445 \text{ kgm.}$$

$$r = \sqrt{\frac{53}{2 \times 544\,500}} = 0,227 \quad \gamma = 0,932 \quad \mu\%_0 = 0,82\%_0.$$

Se vede uşor cum condiţiile locale specifice influenţează dimensionarea economică.

3. *Placa* simplu rezemată, $l = 2$ m; $M = 400$ kgm; $\nu = 1,2$: $c = 2$ B—170.

Se aplică formula (5)

$$h = 0,1 \times 0,191\sqrt{\frac{1,2 \times 2 \times 40\,000}{0,9}} = 6,22 \text{ cm}$$

$$h \cong 8 \text{ cm}$$

$$g = 0,08 \times 1,00 \times 2400 = 192 \text{ kg/m}$$

$$Mg = \frac{192 \times 2^2}{8} = 96 \text{ kgm} \quad M = 496 \text{ kg}$$

$$r = \sqrt{\frac{6}{\frac{2 \times 49\,600}{100}}} = 0,191; \quad \gamma = 0,093; \quad \mu\%_0 = 1,2 \cdot$$

4. *Secţiunea în T*, grindă continuă, $l = 3,70$ m $b = 18$ cm $h_p = 9$ cm $b_p = 126$ cm, $M = 3000$ kg, $c = 2$ $\nu = 1,7$ B—170

se evaluează $h = 43$; $\mu = \frac{9}{43} = 0,210$;

se aplică formula (7)

$$h = (0,98 + 0.21)\ 0,191\sqrt{\frac{1.7 \times 2 \times 300\,000}{18 \times 6,80}} = 46 \text{ cm}$$

deci $\eta = \frac{9}{46} = 0.196$; $\eta' = 0,98 + 0,196 = 1,176$;

$$h_0 = \frac{1.176}{1.19} \times 46 = 45,5 \text{ cm} \quad h \cong 49 \text{ cm}$$

$$g = 0,18 \times 0,40 \times 2400 = 173 \text{ kg/m}$$

$$Mg = \frac{173 \times 3,70^2}{12} = 1\ 7 \text{ kg} \quad M = 3197 \text{ kg} \cdot$$

Dimensionarea cu formula aproximativă (6)

$$A_f = \frac{2 \times 319\,700}{2500 \times 45,5\,(1 - 0,039)} = 6,15 \text{ cm}^2$$

$$\frac{R_i}{\sigma_c}\, b_p\, h_p = \frac{155 \times 126 \times 9}{2.500} = 70,2 \text{ cm}^2 > A_f$$

dimensionarea exactă

$$r = \sqrt{\frac{45,5}{2 \times 319.700}} = 0,640; \quad \gamma = 0,97; \quad \mu\%_0 = 0,10$$

$$126$$

$A_f = \frac{0,10 \times 126 \times 45,5}{100} = 5,75$ cm². Coeficientul de armare raportat la bh_0

$$\mu = \frac{5,75}{45,5 \times 18} = 0,00704 \quad \mu\%_0 = 0,\ 04\%_0 \quad \gamma = 0,944 \cdot$$

Aplicând în acelaşi caz formula (9) sau aplicând un coeficient de corecţie rezultatului obţinut mai înainte

$$\frac{0,98 + 0,7\,\eta}{0,98 + \eta} \times \frac{1}{\sqrt{\gamma}} = \frac{0,98 + 0,7 \times 0,198}{0,98 \times 0,198} = \frac{1}{\sqrt{0,9760}} =$$

$= 0,965$, $h_0 = 0,965 \times 45,5 = 44$ cm.

Ing. *Toma Barta*

RECENZII

CĂRȚI

FILONENCO-BORODICI M. M., IZIUMOV M. S., OLISOV A. B., CUDRIAVȚEV N. I., și MAGHINOV I. L. : Curs de rezistența materialelor (partea II-a). Traducere din limba rusă de prof. ing. Nic. Korcinski. Editura Tehnică, 1951.

Cursul de „Rezistența Materialelor" este destinat Institutelor de învățământ tehnic superior, cât și inginerilor dornici de a-și însuși ultimele realizări ale tehnicei sovietice.

Volumul cuprinde o expunere clară a fenomenelor de rezistență, făcându-se legătura strânsă ce există între rezistența materialelor și teoria elasticității.

Rezistența materialelor nu este în fond, decât studiul fenomenelor elastice cu ajutorul unor ipoteze simplificatoare, acolo unde analiza exactă duce la dificultăți matematice greu de înlăturat. Din această cauză, profesorul Filonenco-Borodici face în cursul de „Rezistența Materialelor" legătura cu teoria matematică a elasticității, atrăgând atenția asupra gradului de exactitate a metodelor simplificatoare.

Studiul rezistenței materialelor, ca teorie elementară a comportării elastice a corpurilor, precum și studiul teoriei matematice a elasticității, are rădăcini adânci în știința tehnică rusă încă dela nașterea acestor discipline. Fondatorii teoriilor de bază ale rezistenței materialelor, Bernoulli și Euler au lucrat în Rusia și au fost membri ai Academiei de Științe din Petersburg, în Buletinele căreia și-au publicat lucrările.

Fondatorii teoriei elasticității Lame și Clapeyron au fost profesori ai Institutului de Căi de Comunicații din Petersburg și membri ai aceleiași Academii. Inginerul rus Gadolin, aplică pentru prima oară teoria elasticității la cercuirea gurilor de tun. Crâlov studiază analogia dintre liniile elastice și cele de curent hidraulic.

Savanților ruși și sovietici le aparține prioritatea creării metodelor noi și înaintate într'o serie de probleme complicate de calcul inginerese.

Astfel, autorii au prezentat generalitatea și eficacitatea metodei lui A. N. Crâlov, metodă ce tratează cazurile complexe de încovoiere. Deasemenea teoria lui V. Z. Vlasov privind calculul barelor cu pereți subțiri, care permite să se țină seama de anumite condiții de lucru ale unor astfel de bare, este analizată amănunțit.

Cercetările capitale făcute de A. A. Iliușin cu privire la teoria plasticității, cât și deducerea relațiilor de bază ale acestei teorii sunt expuse în volumul „Curs de rezistența materialelor".

Prima parte a lucrării conține materialul necesar studenților Institutelor Tehnice Superioare pentru însușirea programei de bază. In partea a doua, sunt expuse capitole suplimentare ale programei analitice, ce se vor alege în funcție de specialitatea Institutului Tehnic Superior. In această parte, sunt cuprinse și câteva probleme care au intrat în practica inginerească, cum sunt de pildă: răsucirea barelor de secțiune oarecare, răsucirea și încovoierea barelor cu pereți subțiri, metodele măsurării deformațiilor și eforturilor, încovoierea plăcilor, ecuațiile teoriei plasticității, etc.

Traducerea în limba română a cursului prof. Filonenco-Borodici îmbogățește literatura noastră tehnică cu un manual ușor accesibil din domeniul rezistenței materialelor și al teoriei elasticității. Cursul tradus prezintă și avantajul de a fi un îndrumător pentru cunoașterea marilor progrese realizate în acest domeniu de știința tehnică sovietică, înlesnind astfel aplicarea lor la proiectarea și executarea construcțiilor socialismului din țara noastră.

Ing. *E. Nicolau*

REVISTE

(...) : Mecanizorea lucrărilor de tencuială cu introducere de var nestins măcinat în mortare. Sbornik ruk. mat. po stroitelstvu, 7 (1951).

Mortarele de tencuială pregătite din var nestins măcinat după metoda lui Smirnov prezintă o serie de avantaje față de mortarele obișnuite din var stins: ele posedă o rezistență mai ridicată, fac priză și se întăresc mai repede și au un procent de umiditate mai redus la preparare. Folosirea unor astfel de mortare asigură executarea lucrărilor de finisaj după metode rapide, fiind de însemnătate deosebită mai ales în perioadele de toamnă și de iarnă.

Un grup de ingineri sovietici a elaborat și propus un sistem avansat pentru mecanizarea procedeelor de fabricare și întindere pe zidărie a mortarelor din var nestins, măcinat, la executarea lucrărilor de tencuire, prin adăogire de var pulverizat în mortarul umed, cu ajutorul unui injector. Sistemul a fost încercat în 1950 cu mult succes.

Esența propunerii este următoarea: In cursul întinderii mecanizate a tencuielii pe suprafața de tencuit, se introduce în mortar, var nestins pulverizat chiar în injector, cu ajutorul aerului comprimat.

Instalația pentru executarea lucrărilor după sistemul propus se compune din: a) pompa de mortar, cu o productivitate de 1,2—1,5 m³/h; b) dozator-transportor, cu o productivitate de 3,5—12,1 lianți uscați pe minut; c) compresor cu o productivitate de 1 m³/min, și o presiune de lucru de 2—2,5 at, utilat cu un separator de apă și ulei; d) un furtun de mortar, având un diametru de 37 mm și o lungime de 35 m; e) furtunuri pentru transmiterea aerului dela compresor înspre dozator și dela dozator înspre furtun cu un diametru de 16—19 mm și o lungime de câte 18 m; f) injector.

Consumul de var nestins la 20 l mortar se indică în funcție de tipul varului.

Metodele de lichidare a diferitelor defecte în timpul funcționării agregatului sunt specificate.

Folosirea varului nestins pulverizat la lucrări de tencuire impune respectarea strictă a regulelor tehnicii de securitate, pentru a preveni accidentele posibile.

DIRECȚIA TEHNICĂ a M. C. : Economii la utilizarea plăcilor din; „metlah" în canstrucție. Sbornik ruk. mat. po stroitelstvu, 7 (1951).

In scopul realizării de economii la utilizarea plăcilor din „metlah" în construcție, Direcția Tehnică a Ministerului de construcție pentru industria grea, a luat o serie de măsuri.

Folosirea acestor plăci se permite exclusiv la construirea de pardosele, în următoarele condițiuni: a) în încăperile industriale unde pardoselile sunt expuse acțiunii unor lichide agresive (acizi, emulsiuni alcaline, etc.), și unde nu există alte materiale rezistente la aceste acțiuni, precum și acolo unde prescripțiile de curățenie a pardoselei sunt foarte severe (sală de mașini, de aparate, etc.); b) în grupurile sanitare ale căminelor, ca și ale clădirilor de locuit cu multe etaje (dela 4 etaje în sus); c) în bucătăriile și grupurile sanitare ale clădirilor civile și publice (cluburi, școli, etc. ca și în încăperi unde se pregătesc mâncări (cantine publice).

Instrucțiunile cuprind dispoziții asupra înlocuirii plăcilor sus arătate prin pardosele de beton, ciment, mozaic, asfalt și lemn în diferite încăperi.

FRIDMAN A. I. : Instalaţia mobilă de concasare şi sortare. Mehanizaţia teajiolâh i trudoiomchln rabot„ 7 (1951).

Specialiştii Institutului de Cercetări a Construcţiilor de maşini au elaborat proiectul unei instalaţii mobile de concasare şi sortare, care a început să fie fabricată. Această lucrare a fost răsplătită cu premiul Stalin.

Instalaţia se compune din două agregate montate pe şasiuri separate: agregatul sdrobirii primare SM—8 şi agregatul sdrobirii după mărimi, astfel încât din maşină se scoate pietriş sortat care poate fi utilizat în construcţii. Schematic instalaţia este compusă dintr'un buncher în care se aduce piatra. Operaţiile sunt mecanizate. De aici, cu ajutorul unui alimentator piatra se trece la un concasor cu fălci. După concasare materialul trece pe un trasportor care duce la un ciur. Prin ciur trec două tracţiuni care trec la două transportoare care le varsă în diferitele mijloace de transport şi sunt evacuate. Materialul care n'a trecut prin ciur, trece pentru concasare secundară într'un concasor cu valţuri, de aici la un transportor şi apoi la un elevator rotativ care-l trece pe transportorul care duce materialul concasat primar la ciur. Astfel ajunge din nou pe ciur şi este sortat.

Toate mecanismele sunt conduse de un maşinist de pe platforma de comandă. Pentru a ajunge la o productivitate înaltă e necesară o alimentare mecanizată a bunkerului de alimentare a primului agregat .Deobicei se utilizează două procedee: cu ajutorul unui excavator sau a unei macarale cu greiffer, sau direct prin mijlocul de transport.

Productivitatea instalaţiei nu este limitată şi, printr'o bună organizare a lucrului, s'a reuşit să se ajungă la o productivitate de 35 t/h.

DUBININ De, : Metode stahanoviste de muncă la excavatorul ES—1. Mehanizaţia teajiolâh i trudoiomchih rabot., (1951).

Una dintre cele mai măreţe construcţii ale epocii staliniste este construirea canalului Volga-Don cu o lungime de 101 km şi a centralei hidroelectrice Ţimliamscaia. Aconstrucţii necesită/ cam 164 milioane m³ lucrări de terasament şi 286 milioane m³ beton şi beton armat.

Toate aceste lucrări se realizează cu ajutorul excavatoarelor, craperelor, pompelor de noroi şi maşinilor de autodescărcare. Betonul se pregăteşte la fabrici de beton automatizate.

Unul dintre factorii hotărîtori în realizarea planului stalinist este avântul creator de care sunt cuprinşi muncitorii, inginerii şi tehnicienii. Mişcarea stahanovistă ia amploare din ce în ce mai mare.

Foarte cunoscut este maistrul dela excavator, I. V. Ermolenco. Ermolenco lucrează la excavator începând din anul 1934 şi a participat la construirea canalului Moscova-Volga, centralei Cuibâşev, combinatului Norilisc. El a săpat mai mult de cinci milioane m³ de pământ.

In momentul de faţă, Ermolenco lucrează la excavatorul E.S.—1. Studiind bine această maşină el lucrează cu multă preciziune. Astfel tov. Ermolenco execută concomitent ridicarea şi coborîrea căuşului cu întoarcerea maşinii. Căuşul nu execută nici un fel de mişcare de prisos. Astfel Ermolenco a reuşit să evite complet, timpii morţi.

Tov. Ermolenco împarte experienţa sa cu ceilalţi tineri maşinişti şi cu ajutoarele sale.

In momentul de faţă, Ermolenco îşi îndeplineşte norma cu 200—250%. El este considerat cel mai bun maistru dela excavatoarele ES-1 care lucrează pe şantierul Volga-Don.

(. . .) : Elemente de case de lemn prefabricate. Sbornik ruk. mat. po stroitelstvu, 6 (1951).

Recent au fost aprobate „Condiţiunile tehnice pentru elemente de case de lemn prefabricate cu sistemul de construcţii pe schelet sau panouri". Elementele se împart în: 1) geluite (pervazuri, scânduri de duşumele, detalii de arhitectură, panouri şi blocuri) şi 2) negeluite (asterele, planşee, grinzi, etc.).

Secţiunile elementelor se iau după normele din tabelă.

Forma şi dimensiunile elementelor de case prefabricate trebue să corespundă desenelor de execuţie şi proiectului specificat. Abaterile nu trebue să depăşească limitele indicate în condiţiunile tehnice.

Elementele se fabrică din cherestea, din specii răşinoase şi foioase.

Calitatea fibrelor lemnoase ale elementelor prefabricate trebue să corespundă normelor specificate în tabelă.

Gradul de umiditate al elementelor geluite nu va depăşi 15—18%, în funcţie de destinaţia lor.

La elementele negeluite se tolerează şi un grad de umiditate de peste 25% cu condiţia antiseptizării conform instrucţiilor speciale.

Instrucţiile conţin şi norme detailate, referitor la felul în care elementele trebue să fie geluite, încleiate şi executate, în funcţie de destinaţia lor.

Deasemenea se reglementează ambalarea, transportarea, marcarea şi depozitarea elementelor în condiţiuni optime, precum şi verificarea calităţilor la recepţionare şi abaterile tolerate .Dacă se constată la verificare, că rebutul întrece 3%, se va refuza preluarea rebutului urmând ca partidele să fie completate cu piese întacte.

EPIFANOV P. S, : Utilizarea în construcţii a încărcătoarelor cu autopropulsie. Mehanizaţia teajolâh i trudoiomchih rabot., 5 (1951).

Şantierele de construcţii sunt în ultimul timp înzestrate, din ce în ce mai mult, cu încărcătoare cu autopropulsie. Acest încărcător dispune de un căuş, un braţ de macara, o furcă care se pot înlocui în timp de 3-15 minute. El poate efectua diferite lucrări de încărcare-descărcare şi transport şi este de înaltă productivitate.

Incărcătorul are greutate mică şi are o viteză mare de transport, 42 km pe oră .Cele mai răspândite sunt încărcătoarele cu autopropulsie de tip 4000.

Insă, pentru a putea utiliza cu succes aceste încărcătoare în construcţii se cere o reconstruire a depozitelor creând posibilitatea depozitării materialelor în bucăţi mici în conteinere sau pe suporturi, iar a celor în bucăţi mari pe garnituri, pentru a permite intrarea furcii sub material.

In construcţii, se poate utiliza cu succes şi încărcătorul cu autopropulsie de 5 t model 4001. Şi acesta este prevăzut cu diverse dispozitive pentru apucarea materialului, astfel că poate avea utilizare universală.

Dintre încărcătoarele cu tractor au luat o mare răspândire încărcătoarele T-107.

In timpul funcţionării acesta face două feluri de mişcări — o mişcare înainte pentru a apuca materialul şi o mişcare înapoi pentru a se deplasa înspre locul de deplasare. El poate transporta materialul la o distanţă de 100 m deaceea se utilizează cu succes la cariere şi lucrări de terasament. Incărcătoarele de tip T-107 dau rezultate bune numai în cazul când ele lucrează cu încărcătura completă. Noile încărcătoare cu autopropulsie reprezintă un progres tehnic în lucrările de construcţii, realizând o scădere a preţului de cost a lucrărilor de încărcare-descărcare. Insă pentru ca acestea să dea maximum de randament, munca lor trebue să fie organizată astfel ca să se asigure utilizarea cât mai completă a capacităţii lor.

★

REVISTA REVISTELOR

STROITELNAIA PROMASLENNOSTI
INDUSTRIA CONSTRUCŢIILOR
12 (1951)

Executarea şi organizarea lucrărilor. *L. I. Cheimah:* Instalaţii de filtre cu ace pentru scăderea nivelului. *M. I. Fuxon:* Imersiunea hidraulică a unei coloane de ţevi de mare lungime în bucăţi (porţiuni de ţevi). *N. M. Socolov:* Folosirea unei grinzi de oţel de consolidare executată în lambă şi uluc la amenajarea fundaţiilor adânci pentru nicovalele din atelierele de fierărie. Mecanizare şi raţionalizare. *B. G. Ivianschi, Ia. M. Neiman, N. A. Ruffel:* Instalaţii pentru pregătirea mortarelor pe şantiere. *A. D. Labza, I. Levcenco:* Mecanizarea complexă a lucrărilor de săpături de pământ pe baza aplicării hidromecanizării. *Materiale de construcţii. V. M. Moschvin:* Corozia armăturii în beton. *N. V. Melnicov:* Influenţa sulfatelor asupra betonului armat. Calcule şi cercetări. *A. I. Vaganov:* Dependenţa deformaţiilor betonului de proprietăţile mortarului şi al umpluturii. *I. T. Cotov:* Încercarea rezistenţei mortarelor şi zidăriei cu aplicarea plastificatorilor (modelatorilor). *I. M. Crasnâi:* Cercetarea capacităţii portante a grinzilor din silicat armat. *A. I. Dâhovicinâi:* Analiza tehnico-economică a planşeelor de beton armat, calculate după diferite norme. Bibliografie. Indicele articolelor, publicate în revista: „Industria Construcţiilor" din 1951. Casă înaltă de locuit (bloc de locuinţe de pe cheiul Cotelniceschi, construit după proiectul laureaţilor Premiului Stalin, membru activ al Academiei de Arhitectură U.R.S.S., D. N. Ceciulin şi arhitect A. C. Rostocovschi.

1 (1952)

N. C. Cartasov: Căile de economie în materiale de construcţii. *I. V. Muraşev, etc.:* Noi soluţii constructive pentru căptuşelile interioare ale cuptoarelor mecanice de calcedan, din beton rezistent la foc. *I. V. Litdinenco:* Căile pentru industrializarea construcţiei silozurilor de beton armat. *F. I. Livceac:* Alegerea instalaţiilor de încălzire pentru casele standard cu etaje puţine, prefabricate. *P. M. Mazur, V. Z. Peuzner:* Construcţia blocurilor de locuinţe cu multe etaje prin metode rapide în bandă. *S. P. Neporojnii:* Metodă pentru prepararea, transportul şi turnarea automată şi continuă a betonului hidrotehnic, într'un curent de intensitate mare. *D. G. Salmonov, A. F. Milovanov:* Influenţa temperaturii elastico-plastice a betonului obişnuit şi rezistent la foc şi asupra aderenţei lor cu armătura. *C. B. Lacataş:* Căile pentru sporirea producţiei detaliilor de construcţie din lemn. *N. B. Tiutiunicov:* Experienţa folosirii lacului de bitum IVJNII. Bibliografie.

MEHANIZAŢIA STROITELSTVO
MECANIZAREA LUCRĂRILOR DE CONSTRUCŢII
12 (1051)

Ing. *P. I. Barsov:* Macarale pentru mecanizarea lucrărilor de construcţie de locuinţe precum şi cele civile. Ing. *S. V. Maizel:* Macarale din port la construcţia canalului Volga-Don. *I. Ia. Cogan,* Cand. Ştiinţe Tehn.: Stabilirea macaralelor turnuri. *B. E. Carpin,* Cand. Ştiinţe Tehn., Ing. *S. M. Vâsotschi:* Cântar automat pentru dozarea şi mecanizarea fabricilor de pregătirea betonului. Ing. *V. E. Seineman:* Calculul morilor cu bile pentru măcinatul cu apă şi acţiune periodică. Ing. *V. G. Reşcicov:* Folosirea maşinilor de săpat şanţuri (săpături de şanţuri) la construcţia reţelei de irigaţie între colhozuri. Ing. *N. B. Prussac:* Noi maşini de săpat şanţuri (săpători de şanţuri) D—266 şi D—267 pentru lucrări de irigaţie şi secare. Ing. *N. V. Denisov:* Compresoare cu roţi pneumatice (de cauciuc D—219 şi d 242). Critică şi bibliografie. Folosirea sudurii electrice în lucrările de armătură (Fierărie). Indicele articolelor apărute în revista „Mecanizarea Construcţiei" în anul 1951.

SBORNIK RUCOVODIASCHIH MATERIALOV I CONSULTAŢII PO STROITELSTVU
(CULEGERE DE MATERIAL DOCUMENTAR ŞI CONSULTAŢII IN CONSTRUCŢII
8 (1951)

Material important pentru lucrări de construcţie. Depre măsurile luate pentru micşorarea preţului de cost al producţiei întreprinderilor industriale ale Ministerului în anul 1951.

Regulamentul pentru recepţionarea, păstrarea, întrebuinţarea şi repararea uneltelor de construcţie de pe şantiere.

Indicaţiuni instructive pentru amenajarea instalaţiilor din sala cazanelor, pentru industriile întreprinderilor de producţie pe lângă Ministerul Construcţiilor, pentru întreprinderi de industrie grea.

Despre economia de oţel obişnuit şi de tablă de oţel în construcţie.

Despre economia de metal la instalaţii tehnico-sanitare.

Despre economia de geamuri în construcţii.

Despre introducerea unui sortiment redus de tocuri pentru ferestre la construcţii industriale de locuinţe.

Indicaţiuni pentru asigurarea realităţii bilanţurilor de contabilitate în organizaţiile de construcţie şi în întreprinderile industriale ale Ministerului.

Secţia construcţii. Despre proiectarea şi fabricarea construcţiilor încleiate în lemn.

Despre condiţiile tehnice pentru pâslă minerală cu liant de bitum.

Despre GOST pentru varul obişnuit de construcţie.

Despre schimbarea GOST-ului pentru secţiunea semifabricatelor, pentru detaliile caselor de locuit prefabricate din lemn.

Despre GOST, Beton hidrotehnic de cale ferată îngustă.

Schimbări la condiţiile tehnice pentru cântărirea, fasonarea, împachetarea şi încărcarea alimentelor şi mărfurilor industriale. utilajului, materialelor şi prefabricatelor şi descărcarea în raioanele din Arctica, Extremul Orient şi raioanele îndepărtate.

Ce ne scriu cititorii.

Explicaţii la indicaţiile provizorii pentru întrebuinţarea plastificatorului de construcţie de lemn şi smoală. T.N.I.P.S. — 1.

Explicaţii la instrucţiuni pentru montarea blocurilor pentru întinderea calculului electric de curent de înaltă tensiune. (1—142—50).

Despre plata, după elementele constructive terminate, a lucrărilor de construcţie ale rezervelor metalice de o capacitate de peste 1000 m³.

Despre preţul de cost al transportului pe calea ferată, a blocurilor şi a plăcilor ceramice pentru finisarea faţadelor şi a produselor de granit.

Despre preţul de cost al transportului pe calea ferată, a materialelor de construcţie la construcţiile pe insula Sahalin.

Despre calcularea preţului de cost al operaţiilor suplimentare pentru transportarea betonului, mortarului şi amestecurilor de beton asfaltat.

Despre luarea în considerare în devize a preţului de cost al instalării schelelor pentru zidirea pereţilor din blocuri mici din piatră.

Despre metoda formării, şi uscării naturale a cărămizii de construcţie din argilă, cu introducerea în încărcătură a soluţiei concentrate de clorură de calciu. Bibliografie.

GORODSKOE HOZIAISTVO MOSCVA

GOSPODĂRIA COMUNALĂ A MOSCOVEI

11 (1951)

A 34-a aniversare a Marii Revoluţii Socialiste din Octombrie. Referatul tov. L. P. Beria la Şedinţa festivă a Sovietului din Moscova ţinută la 6 Noembrie 1951.

V. I. Svetlicinăi: Probleme urgente în legătură cu îmbunătăţirea şi ieftenirea construcţiilor de locuinţe; *N. P. Dudorov:* Despre reducerea preţului de cost al construcţiilor de locuinţe şi al celor cultural-sociale întrebuinţând construcţii noi economice. *V. B. Lagutenco, L. I. Gohbaun:* Construcţie de pereţi economici cu tencuială din ipsos şi cu izolaţie termică din beton de sgură la Moscova. *V. V. Uspenschi:* Despre reducerea preţului de cost al construcţiilor prefabricate din beton armat. *M. G. Loktiuhov:* Din experienţa construcţiei corpului Nr. 55 pe strada Novo Pescianaia. *K. I. Strahov:* Imbrăcăminţi rutiere de asfalt de un singur strat.

Informaţii tehnice: Automatizarea staţiilor de alimentare cu benzină.

Cronica. Cărţi noi despre gospodăria orăşenească.

12 (1551)

Să se îmbunătăţească calitatea construcţiilor de locuinţe şi a celor culturale şi sociale din Capitală. *C. S. Levin-Scirin:* Construcţia unei case înalte de locuit (bloc) de pe cheiul Cotelniceschi. *A. G. Pogosov, L. M. Chinzburg:* Construcţia unei clădiri înalte din piaţa Smolenschi. *A. A. Sischin:* Construcţia clădirilor de piatră cu multe laturi în timp de iarnă. *V. N. Galiţchi:* Experienţa aplicării zidurilor economice cu zidăria uşoară (metodele Popov, Orleakin, Vlasov şi alţii) în construcţiile de locuinţe. *V. T. Marcenco:* Să accelerăm ritmul şi să îmbunătăţim calitatea lucrărilor de reparaţii generale a caselor de locuit. *L. S. Axelrad, V. A. Tarasov:* Mecanizarea complexă a lucrărilor de drumuri din Moscova.

Experienţa stahanovistă .*S. S. Hremnicov, A. I. Colbâsov:* Iniţiativa lui M. Levcenco şi G. Muhanov (Experienţa fabricii de cărămidă din Leningrad în ce priveşte preţul de cost al producţiei.

Informaţii tehnice. Săpături în pământ îngheţat prin folosirea încălzirii electrice.

Cronica.

Din paginile revistelor.

Cărţi noi referitoare la gospodăria comunală. Indicele articolelor, publicate în revista „Gospodăria Comunală a Moscovei", pe anul 1951.

MEHANIZATIA TRUDOIEMCHIH I TIAJOLAH RABOT

MECANIZAREA PROCESELOR GRELE DE MUNCĂ

12 (1951)

Să studiem mai adânc şi să folosim mai larg experienţa lucrărilor de construcţii înalte. *A. V. Voroncov:* O minunată construcţie din epoca stalinistă. *A. N. Pecenkin, A. M. Orlov, G. S. Verigo:* Metode industriale pentru căptuşirea clădirilor cu placaj. *G. C. Haiducov:* Fabricarea detaliilor din panouri mari şi a altor detalii de beton armat. *G. S. Verigo:* Organizarea transportului de materiale la lucrări de construcţii înalte. *E. A. Baer:* Mecanizarea completă a lucrărilor de tencuire (Tencuieli). *A. I. Obuhov:* Montajul ascensoarelor în clădirile Universităţii de Stat din Moscova.

Iniţiativa tehnică la construcţia Universităţii de Stat din Moscova. *D. C. Suhanov:* Conveier pentru transportul cărţilor. Schele suspendate. O estacadă mobilă asamblată. Un aparat electric de foraj pentru forarea găurilor de mină în pământ îngheţat. *A. P. Ponomarev:* Trecerea la muncă în ciclu a îmbunătăţit în mod brusc indicii minei. *E. P. Calmâcov:* Trecerea rapidă a gurilor de mină verticale. *V. V. Sermeaghin:* Macaraua Ţuslesoveţ III pentru încărcarea materialelor lemnoase. *D. S. Zastocichin:* Sunt necesare maşini de săpat pământul cu organele de lucru de rotoare. *V. C. Diacicov:* Experienţa exploatării industriale a conveierelor cu o bandă de oţel.

Din materiale primite la redacţie. *B. S. Covalschi:* Să îmbunătăţim lucrul estacadelor cu macarale. *G. M. Gohman:* Calitatea excavatoarelor dela uzinele din Molotov şi Costroma. *O. A. Nesvijschi:* Pompă pneumatică cu şurub pentru transportul materialelor praf (pulbere). *V. N. Barşev:* Determinarea lăţimii aleelor carosabile de trecere pentru autocamioane încărcate la depozite.

1 (1552)

(Extras din sumar)

Noi succese în mecanizarea proceselor de muncă în anul 1952. *A. G. Pogosov:* Metode industriale (prefabricate) în construcţia clădirii înalte din piaţa Smolenschi. *C. S. Levin-Sirin:* Clădire înaltă de pe cheiul Cotelniceschi. *Iu. A. Vetrov:* Ridicarea (mărirea) productivităţii escavatoarelor-dragline.

SELSKII STROITEL

CONSTRUCTORUL RURAL

6 (41) Nov.-Dec. 1951

Consiliul pentru lucrările din colhozuri. Să întărim conducerea tehnică şi să desvoltăm propaganda metodelor înaintate de construcţie în colhozuri.

Practica Construcţiilor. *S. Grinsberg.* Grajd pentru vaci din beton monolitic. *P. Caniscev:* Blocuri din cretă (carbonat de calciu) pentru construcţii rurale. *Z. Plotnicov:* O uscătorie complexă pentru cereale. *A. Lujcov, S. Potoţchi:* Gater mobil. *V. Sevcum:* Tăierea lemnăriei rotunde la maşină cu mai multe fere-

straie. *A. Cuprienco:* Planul construcţiilor necesare pentru creşterea vitelor este îndeplinit înainte de termen. *N. Doctorov:* Angajamentele îndeplinite. *D. Edzgveradze:* Lucrări de construcţii în colhozurile din Georgia. *S. Pugacev:* Experienţa în munca sectoarelor de construcţii fruntaşe. Fruntaşii lucrărilor de construcţii rurale.

Sfaturile inginerîlor. *A. Rabinovici:* Bolţi cu pereţi subţiri cu dublă curbură. *V. Nicolaev:* Folosirea pietrelor naturale în construcţiile rurale. *V. Jiltov:* Montarea şi darea în exploatare a gaterelor.

Industria materialelor de construcţie. *E. Nicolschi:* Fabricarea cărămizii în colhozurile din regiunea Omscului. *L. Fesenco:* Sectorul de stocare a materialelor lemnoase din Taman.

PROMASLENOSTI STROITELNÂH MATERIALOV

INDUSTRIA MATERIALELOR DE CONSTRUCŢII

43 (256) din 13 Oct. 1951

K. Zavriev, membru activ al Academiei de Ştiinţe R.S.F.S.R. Georgiene; Oamenii de ştiinţă ai Georgiei pentru măreţele construcţii. (***): Problema producţiei de cărămizi la fabricile sezoniere, tot anul (folosirea în plin a rezervelor de producţie). Ing. *A. Arefiev:* Toate cuptoarele, cu noul regim. Ing. *I. Gavrişenco:* Câteva obiecţiuni. *A. Prosteacov,* ing. *N. Kulicov:* Un nou tip de schimbător de căldură al cuptorului rotativ. *V. Simin:* Din deşeurile producţiei de hârtie. (Un nou material de construcţii din foi).

44 (257) din 17 Oct. 1951

Goldeş, ing. şef *D. Raievski:* 102 mii bucăţi cărămizi în 24 ore pe o linie tehnologică. (***): Problema de a introduce pretutindeni sistemul de răcirea cuptoarelor rotative prin stropire cu apă. Ing. *Minacov:* Sistemul de răcire prin stropire cu apă şi producţia de klinker. Ing. *D. Iagheman:* O lecţie importantă pentru reparatori.

45 (258) din 20 Oct. 1951

Ing. *V. Lâsco:* 103 mii bucăţi cărămizi de pe o linie tehnologică în 24 ore. Problema utilizării în plin a rezervelor de producţie. *L. Astanski:* 6 tone klinker pe oră de pe un cuptor vertical. *L. Voronoi:* Arderea (o singură dată) a plăcilor ceramice *P Muromski:* Pentru o producţie în masă a diferitelor materiale de autoclavă. Problema introducerii pe scară largă a răcirii cuptoarelor rotative: *V Siniţân:* Pentru deslegarea iniţiativei stahanoviştilor. *E. Horodov,* cand. ştiinţe tehnice: Un factor important de îmbunătăţire a regimului termic). *I. Dobrovolski,* ministru adj. al M.I.M.C. din RSFSR: În dauna producţiei din punct de vedere economic (contra orientării nejuste în tehnologia uscării produselor ceramice).

Din practica fabricilor (industriale): *A. Ghellman,* doctor în şt. tehn. prof., *A. Tanfman,* ing.: Transportarea la descărcarea cărămizilor. *S. Romanov:* Aparatul prin suflaj cu nisip în industria ceramică.

ARHITECTURA SSSR

ARHITECTURA U.R.S.S.

2 (1951)

A. Covaliov: Arhitectura construcţiilor nodului hidraulic din Tâmliansk. *G. Mişcenco:* Problema economiei la construcţii urbane în proiectele planificării oraşelor. *P. Abrasimov:* Arhitectura clădirii noi a teatrului din Oraşul Ciaturi. *N. Bâlinchin:* Clădirea hotelului „Sovietskaia" în Moscova. *S. Cosenco:* Rezultatele concursului pentru cea mai bună clădire construită în U.R.S.S. *Edmund Golidzamt:* Arhitectura Republicii Populare Polone pe căile reînoirii şi avântului creator.

Cronica. Cărţi noi.

ARHITECTURA SSSR

ARHITECTURA U. R. S. S.

1 (1942)

A. Mordvinov: Problemele curente ale învăţământului superior de arhitectură. *A. Vlasov:* Profilul şi specializarea arhitectului. *Ia. Kornfeld:* Premiile staliniste în anul 1950. *M. Osmolouschi:* Sistematizarea şi construcţiile magistralei (arterei principale) din Miosc. *Iu. M.:* Expoziţia lucrărilor studenţilor din Institutele de Arhitectură. *M. Tapenco:* Arhitectura Ungariei democrate.

Cronica. A. X-a sesiune a Academiei de Arhitectură U.R.S.S. Pe pagini colorate. Lucrările de aquarele ale studenţilor.

STAVIVO a KERAMIKA

MATERIALE DE CONSTRUCŢII ŞI CERANICĂ (CSR)

12 (1951)

V. Korber: Asigurarea îndeplinirii planului pe al IV-lea an al cincinalului. *V. Figus:* Prin bună supraveghere a cuptoarelor la o mai bună calitate a cimentului. *E. Krol:* Utilizarea materialelor slovace în industria caharului. *R. Barte:* Mecanizarea producţiei fabricilor de ciment.

PRZEGLAD BUDOVLANY

REVISTA CONSTRUCŢIILOR

11 (1951)

Problema creşterii productivităţii muncii în construcţii în lumina progresului tehnic. *L. Dewgrid, J. Skopinski:* Prima grindă boltită din oţel şi produse ceramice. *T. Niezewski:* Executarea construcţiilor de zidărie în timpul iernii. *A. Wislicki:* Experienţele sovietice în domeniul lucrului scraperelor. *E. Kedzierski:* Stabilirea cantităţii de utilaj pentru întreprinderile de construcţii. *W. Kedzierski, K. Przesny:* Intrebuinţarea femeilor în construcţii. *J. Waterski:* Controlul preţului de cost pe şantier. *R. Kovalczyk:* Câteva observaţii despre producţia şi montajul prefabricatelor cu pereţi subţiri.

Din experienţe şi observaţii.
Revista Publicaţilor.
Ne scriu cititorii.
Viaţa în construcţii.

Din viaţa organizatorică.
Decrete şi legi. Buletinul Nr. 9 al Institutului de organizare şi mecanizare a construcţiilor. Notiţe de construcţii (pag. II şi III a copertei).

MELYEPITASTUDOMANY SZEMIE

REVISTA CONSTRUCŢIILOR

11 — 12 Noembrie — Decembrie 1951

L. Szabo: 21 Decembrie. *I. Gajani:* Câteva cuvinte despre construcţii de căi ferate în Uniunea Sovietică. *K. Szestay:* Calculul acţiunii reciproce a preţurilor după metoda lui Altiovski. *L. Karafiath:* Metoda sovietică de determinare a limitei de curgere a terenurilor. *G. Laszlo:* Planul de desvoltare tehnică a industriei construcţiilor. *R. Oasvar, R. Czebeziovicz:* Caracteristicele terenurilor obţinute prin cercetări la faţa locului. *I. Korbanyi:* Incercare la compresiune a barelor. *F. Szepe:* Măsurători noi la poduri de cale ferată. *L. Hardi:* Sisteme metalice pretensionate. *L. Jarovitz:* Calculul lănţişorului prins în două puncte la nivele diferite. *Z. Hanko:* Examinarea admiterii şi evacuării apei din ecluze. *G. Vagi:* Proiectarea amenajării terenurilor întinse. *I. Lazar:* Rezultatele cercetării betoanelor cu piatră concasată. *I. Kovacs:* Desvoltarea mişcării inovatorilor în institutele de proiectare. *G. Vagi, E. Pilis:* Documentarea proiectelor. *E. Szöllösy, K. Csermely:* Cântar automat montat la betonieră. *N. Barabas:* Construcţia nouă pentru podurile de susţinere a transportoarelor cu bandă.

PLANEN UND BAUEN

PROIECTARE ŞI CONSTRUCŢII

22, Noembrie 1951

H. Köckertiz: Casa tinerilor pionieri din Dresda. *H. Höpp:* Concurs pentru case de cultură M.A.S. *O. Strzezelecki:* Evoluţia căilor maritime şi a porturilor maritime şi sarcinile lor în planul cincinal. *E. Kotzerke:* Construcţia podului Stralau. *R. Scholtz:* Stadiul cunoştinţelor referitoare la grinzile de scânduri bătute în cuie. Metodă nouă de construcţia planşeelor în Republica Democrată Germană. Notiţe referitoare la muncitorii constructori. Revista cărţii: Despre lucrările germane de normare.

23, Decembrie 1951

F. Jahn: Intelectualitatea tehnică din industria de construcţii şi planul cincinal. *Hoffmann:* Ce însemnează concursul de proiectare. *H. Langlitz:* Norme tehnice de lucru. *A. L. Stöwer:* Aplicarea practică a normelor de calculaţie în economia de construcţii. *W. Fritzsche:* E nevoe de mai multă sistematizare în munca TAN. *N. A. Denissov:* Din practica introducerii metodei Covaliov în construcţii. *W. Wölfel:* Organizarea şi proiectarea şantierului. *W. Schmidt:* Podul Operei de Stat din Wiena. *Brendel:* Puncte de vedere pentru proiectarea şi execuţia stadionului de înot Perlin-Friedrichhain. Despre lucrările de construcţii din străinătate. *B. W. Schkundin:* Excavatoare electrice cu mare randament pe şantierele construcţiilor hidrotehnice Ţâmleanschi.
Revista cărţii.
Despre lucrările germane de normare.

24 Decembrie 1951

Planul stalinist pentru mecanizarea construcţiilor. *Schhreiber, E. Roesener:* Restaurarea porţii brandenburgice. *H. D. Meissner:* Despre proiectul unei instalaţii moderne de suflat. Berlinul reconstrueşte. *H. Jähde:* Consolidarea şi îndesarea terenului de fundaţii prin procedee chimice. *W. Schulze:* Distrugerea şi protecţia betonului şi mortarului în fundaţie. Despre construcţia noilor staţii de transformatoare. *J. Papproth:* Noua legè a brevetelor în R.D.G. *R. Linnecke:* Congresul arhitecţilor maghiari.
Revista cărţii.
Despre lucrările germane de normare.

Citiţi

STROITELNAIA PROMÂŞLENOSTI

(INDUSTRIA CONSTRUCŢIILOR)

REVISTA se ocupă de următoarele probleme:

- Mărirea productivităţii muncii şi scăderea preţului de cost al construcţiei ;
- Organizarea, efectuarea şi mecanizarea lucrărilor ;
- Introducerea metodelor înaintate în construcţie (normele tehnologice ale efectuării lucrărilor, construcţia în condiţii de iarnă) ;
- Proiectarea, standardizarea şi industrializarea construcţiei ;
- Construirea de clădiri cu mai multe etaje ;
- Teoria şi calculul construcţiei.

REVISTA este destinată inginerilor şi tehnicienilor de pe şantiere, organizaţiilor de proiectare şi institutelor de cercetări ştiinţifice.

Abonamentele se fac la

CENTRUL DE DIFUZARE A PRESEI

BUCUREŞTI, Strada Const. Mille, 14 şi la toate **CENTRELE DIN PROVINCIE,** precum şi la librăriile **CARTEA RUSĂ** şi **LIBRĂRIA NOASTRĂ** din toată ţara.

INDICAȚIUNI PENTRU AUTORI

Redacția roagă autorii să țină seama, la întocmirea manuscriselor, de următoarele :

1. Subiectele trimise spre publicare să fie în strânsă legătură cu sarcinile concrete ale Planului Cincinal și ale Planului de Electrificare și să reflecte munca și realizările dela locul de producție, precum și însușirea experienței și tehnicei sovietice.

2. Tratarea subiectelor să fie făcută la un nivel științific și tehnic ridicat, cu consultarea literaturii sovietice de specialitate și într'un stil impersonal, clar, sobru și concis, evitându-se repetările inutile.

3. Se vor respecta regulile ortografice ale Academiei R.P.R., iar notațiile și termenii tehnici să fie în concordanță cu standardele în vigoare.

4. Expunerea să nu depășească 10—12 pagini dactilografiate.

5. Articolele să fie scrise la mașină, în dublu exemplar, pe o singură față a hârtiei, la două rânduri, cu o margine în stânga de 5 cm. iar corecturile, după dactilografiere, să fie executate cu cerneală, citeț, pe ambele exemplare trimise. In mod excepțional articolele vor putea fi scrise și de mână, însă numai cu cerneală, foarte citeț și tot pe o singură față a hârtiei.
   Articolele să fie însoțite de un rezumat de aproximativ 10 rânduri.

6. Articolele să fie însoțite de desene, grafice și fotografii, iar numărul lor să fie cel strict necesar înțelegerii textului. Desenele să fie executate în tuș negru, pe hârtie de calc, respectându-se normele STAS. In cazul când, în mod excepțional, vor fi executate cu creionul, desenele să fie curate și clare. Indicațiile sau notațiile de pe desene vor fi scrise citeț. Fotografiile vor fi clare având dimensiunile de cel puțin 9×12 cm.

7. Formulele să fie scrise de mână, cu cerneală și foarte citeț. Indicii să fie scriși mai jos, iar exponenții mai sus: și unii și ceilalți, mai mici decât simbolurile.

8. Desenele, graficele și fotografiile trebue trimise odată cu articolul, dar nu lipite pe manuscris, ci separat, adăugându-se și o listă a lor, cuprinzând neapărat legendele respective.
   Fiecare desen sau fotografie va purta un număr de ordine corespunzător cu cel menționat în text. In textul articolului se va arăta locul figurilor.

9. Tabelele care vor sintetiza rezultatele cercetărilor să fie explicite și să indice unitățile de măsură în care sunt alcătuite. Unitățile de măsură străine vor fi transformate în cele metrice. Titlurile rubricilor se vor scrie complect, fără prescurtări.
   Conținutul tabelelor va fi scris cu cea mai mare atenție pentru a se evita strecurarea erorilor.

10. Autorii sunt obligați ca, la finele articolelor, să indice bibliografia utilizată. Această indicare se va face în modul următor:
    Pentru tratate: numele autorului, titlul lucrării, localitatea și editura, anul apariției, volumul, pagina.
    Pentru periodice: numele autorului, titlul revistei, n-rul, anul, pagina.

11. Toate articolele vor fi semnate de autor. Autorii vor indica totodată citeț: numele și pronumele complet, adresa, instituția unde lucrează și numerele de telefon (instituție sau domiciliu), spre a li se putea face comunicări în caz de nevoie.

12. Articolele care tratează rezultate de cercetări sau realizări vor purta viza instituției respective.

13. In cazul când li se trimit corecturile, autorii sunt obligați să le restitue în termen de maximum 24 ore, neadmițându-se nicio modificare față de manuscris.

14. Remunerarea articolelor și a desenelor se face potrivit tarifului în vigoare.

E1688

INDUSTRIA CONSTRUCŢIILOR ŞI A MATERIALELOR DE CONSTRUCŢII

ORGAN AL ASOCIAŢIEI ŞTIINŢIFICE A INGINERILOR ŞI TEHNICIENILOR DIN R.P.R.
ŞI AL MINISTERULUI CONSTRUCŢIILOR ŞI AL INDUSTRIEI
MATERIALELOR DE CONSTRUCŢII

Országos Műszaki Könyvtár
BUDAPEST

6

PENTRU UZ INTERN

1120

ANUL III ★ IUNIE ★ 1952

EDITURA TEHNICĂ

Országos Műszaki Könyvtár TULAJDONA

INDUSTRIA CONSTRUCȚIILOR
ȘI A MATERIALELOR DE CONSTRUCȚII

ORGAN AL ASOCIAȚIEI ȘTIINȚIFICE A INGINERILOR ȘI TEHNICIENILOR DIN R. P. R. ȘI AL MINISTERULUI CONSTRUCȚIILOR ȘI AL INDUSTRIEI MATERIALELOR DE CONSTRUCȚII

APARE LUNAR SUB INGRIJIREA UNUI COMITET DE REDACȚIE

REDACȚIA: BUCUREȘTI * B-DUL 1848 Nr. 12 * TELEFON: 6.22.60 int. 71 - 5.61.65

ANUL III * N-rul 6 IUNIE 1952

SUMAR:

Pag.

Cuvântul tovarășului Gh. Gheorghiu-Dej la alegerea sa ca Președinte al Consiliului de Miniștri al R. P. R. 1
Sesiunea Marii Adunări Naționale a Republicii Populare Române 2
Ședința plenară a CC al P. M. R. 3

CONSTRUCȚII

A. Dascălu, ing.: Reducerea sistematică a prețului de cost al construcțiilor 4
H. Gheorghiu, ing.: Intrebuințarea lemnului de foioase în construcții 8
V. Usenco, ing.: Analiza comparativă a consumului de cofraje la construcțiile de beton armat 16
Gh. Ștefănescu, ing.: Flambajul barelor dé lemn în lumina studiilor și prescripțiilor sovietice 19
A. Froimescu, ing.: Economia de metal în construcțiile de beton armat 25
C. Șandor, ing.: Economisirea metalelor la instalațiile tehnico-sanitare 32
R. Patraulea, ing.: Metode sovietice pentru dimensionarea economică a instalațiilor de aer condiționat 35
Gad Calmanovici, ing.: Construcții din blocuri mari de beton de sgură în U. R, S. S. . . . 41

DIN EXPERIENȚA U. R. S. S.

Ing, N. R.: Noutăți din tehnica sovietică a construcțiilor 46
Din activitatea ASIT 48
RECENZII 49
BIBLIOGRAFIE 51

СОДЕРЖАНИЕ

стр.

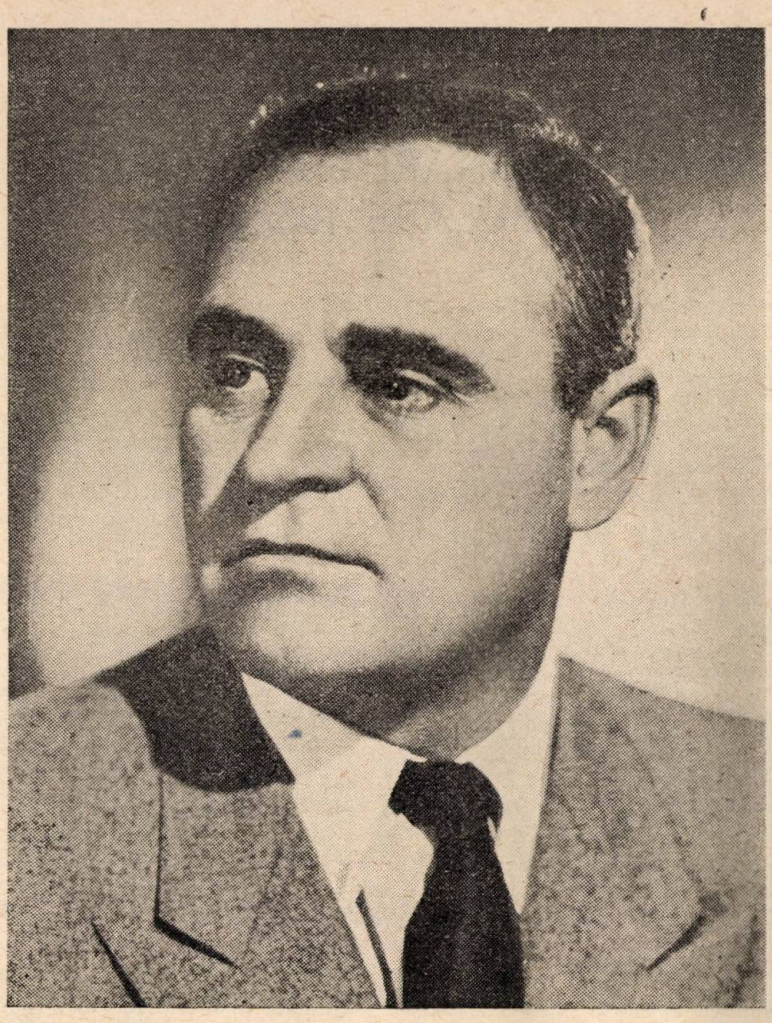
Речь товарища Г. Георгиу-Деж по случаю его изорания председателем Совета Министров Р.Н.Р 1
Сессия Великого Народного Собрания Румынской Народной Республики 2
Заседание пленума Ц. К. Румынской Рабочей Партии 3

СТРОИТЕЛЬНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСГЬ

А. Даскалу, инж.: Систематическое снижение себестоимости строительства 4
Георгиу Х., инж.: Применение в строительстве лесоматериалов лиственных пород 8
Усенко В., инж.: Сравнительная оценка железобетонных конструкций по расходу опалубок 16
Штефанеску Г., инж.: Продольный изгиб деревянных балок в свете Советских исследований и предписаний 19
Фроимеску А., инж.: Экономия металла в железобетонных сооружениях 25
Сандор К., инж.: Экономия металла в сантехнических установках 32
Патрауля Р., инж.: Советские методы экономного расчета размеров установок кондиционированного воздуха 35
Калманович Г., инж.: Сооружения из крупных блоков шлакового бетона в СССР. 41

ИЗ ОПЫТА СССР.

*** Новое в Советской строительной технике 46
Из деятельности А.С.И.Т.: 48
РЕЦЕНЗИИ 49
БИБЛИОГРАФИЯ 51



TOVARĂȘUL GHEORGHE GHEORGHIU-DEJ
Președintele Consiliului de Miniștri al R.P.R.

★

CUVÂNTUL TOVARĂȘULUI GH. GHEORGHIU-DEJ LA ALEGEREA SA CA PREȘEDINTE AL CONSILIULUI DE MINIȘTRI AL R. P. R.

Vă mulțumesc pentru înalta cinste și marea răspundere pe care mi-ați acordat-o, numindu-mă în funcția de Președinte al Consiliului de Miniștrti al Republicii Populare Române.

Țin să încredințez clasa muncitoare, țărănimea muncitoare, poporul, Partidul Muncitoresc Român și Comitetul său Central, Guvernul Republicii Populare Române și Marea Adunare Națională, că îmi voi îndeplini în mod conștiincios îndatoririle ce decurg din funcțiunea în care am fost numit.

Voi munci cu fermitate și cu tot elanul pentru realizarea politicii Partidului și guvernului, de construire a socialismului, de întărire a statului democrației populare și de propășire economcă și culturală a poporului nostru, de întărire continuă a prieteniei veșnice și colaborării frățești între poporul român și marele popor sovietic, între Republica Populară Română și Uniunea Republicilor Sovietice Socialiste, condusă de marele învățător al oamenilor muncii din lumea întreagă — tovarășul Stalin! *(Aplauze furtunoase, deputații în picioare ovaționează îndelung pentru Uniunea Sovietică. Timp de câteva minute deputații scandează numele tovarășului Stalin).*

In această prietenie, vedem chezășia independenței naționale a poporului nostru și a suveranității noastre de stat.

Voi lucra cu toată fermitatea pentru realizarea politicii partidului și guvernului, de întărire a prieteniei între Republica Populară Română și celelalte țări de democrație populară, de luptă pentru apărarea păcii în cadrul marelui front al păcii, în frunte cu Uniunea Sovietică, împotriva provocatorilor de război, imperialiștii americano-englezi.

Vă asigur că îmi voi îndeplini cu fermitate îndatoririle în fruntea guvernului, pentru ridicarea la o treaptă mai înaltă a vigilenței revoluționare a poporului nostru și că nu mă voi abate nici o clipă dela principiile de care este călăuzit Partidul Muncitoresc Român — forța conducătoare în statul de democrație populară, — dela principiile marxist-leniniste. *(Aplauze puternice și îndelung repetate).*

SESIUNEA MARII ADUNĂRI NAȚIONALE A REPUBLICII POPULARE ROMÂNE

Luni 2 Iunie a .c., s'au deschis lucrările celei de a 12-a sesiuni ordinare a Marii Adunări Naționale.

Membrii Marii Adunări Naționale și numeroși invitați au primit cu îndelungate aplauze intrarea în sala de ședințe a membrilor Prezidiului și Guvernului.

Acad. Prof. C. I. Parhon, Președintele Prezidiului Marii Adunări Naționale, a declarat deschisă cea de a 12-a sesiune ordinară a Marii Adunări Naționale.

S'a trecut apoi la alegerea Biroului actualei sesiuni a Marii Adunări Naționale.

Cu aplauze prelungite, deputații au ales în unanimitate ca Președinte al Biroului Marii Adunări Naționale pe tov. Gh. Stoica.

Tov. Stelian Nițulescu, ministrul Justiției, a depus spre examinare de către Marea Adunare Națională, proectul de lege pentru organizarea judecătorească, proectul de lege pentru înființarea și organizarea procuraturii Republicii Populare Române, proectul de lege pentru organizarea instanțelor și procuraturilor militare și proectul de lege pentru ratificarea unor decrete emise de Prezidiul Marii Adunări Naționale în intervalul dintre 5 Aprilie și 1 Iunie 1952.

După discuțiile generale asupra acestor proecte, Marea Adunare Națională le-a votat în unanimitate, prin vot secret.

Deputatul Mihail Roșianu a prezentat Marii Adunări Naționale proectul unei moțiuni de protest adresate guvernului Pinay împotriva arestării samavolnice a lui Jacques Duclos.

Marea Adunare Națională a votat în unanimitate moțiunea propusă.

Deputatul Ilie Murgulescu a supus spre aprobarea Marii Adunări Naționale o moțiune împotriva săvârșirii atrocităților americane în Coreea.

Moțiunea a fost adoptată în unanimitate.

Tov. Gh. Stoica a anunțat apoi că în cursul zilei a avut loc o ședință comună a Prezidiului Marii Adunări Naționale și a Biroului Marii Adunări Naționale, în cadrul căreia a fost prezentată o scrisoare a tov. acad. prof. C. I. Parhon, scrisoare cu care Prezidiul a fost de acord. Tov. Gh. Stoica a dat citire textului acestei scrisori, în care tov. Parhon cere eliberarea sa din funcția de Președinte al Prezidiului Marii Adunări Naționale, pentru a se putea ocupa din plin de lucrările științifice pe care le-a întreprins și pentru a-și putea îndeplini multiplele îndatoriri obștești.

Susținând cererea făcută de tov. acad. prof. C. Parhon, deputatul acad. prof. C. Balmuș a exprimat Președintelui de onoare al Academiei R.P.R. cele mai calde urări de sănătate pentru continuarea activității sale științifice spre binele poporului.

Deputatul Anton Nițescu a arătat că în persoana tov. prof. dr. Parhon clasa muncitoare vede figura nobilă a omului de știință, care a împletit știința cu lupta poporului, cu patriotismul adevărat.

Marea Adunare Națională a aprobat în unanimitate propunerea de a satisface cererea tov. acad. prof. C. I. Parhon de a fi eliberat din funcția de Președinte al Prezidiului Marii Adunări Naționale.

In vederea desemnării candidaturii pentru funcția de președinte al Prezidiului Marii Adunări Naționale, a fost aleasă o comisiune alcătuită din deputații acad. prof. dr. C. I. Parhon, acad. prof. Traian Săvulescu, Leonte Răutu, Stelian Moraru și Gheorghe Ratz.

După deliberare, tov. acad. prof. dr. C. I. Parhon, în numele comisiunii a arătat că aceasta și-a însușit propunerea făcută de tov. C. I. Parhon, de a desemna drept candidat pe tov. dr. Petru Groza. Membrii Marii Adunări Naționale au salutat prin aplauze puternice propunerea candidaturii tov. dr. Petru Groza.

Raportorul a arătat că, invitat de comisiune, tov. dr. Petru Groza și-a dat consimțământul de a fi propus în acest post.

Apoi a urcat la tribună tov. dr. Petru Groza, care și-a depus mandatul de președinte al Consiliului de Miniștri.

Marea Adunare Națională a aprobat în unanimitate depunerea mandatului său de președinte al Consiliului de Miniștri și l-a ales în unanimitate Președinte al Prezidiului Marii Adunări Naționale.

După aceea, tov. dr. Petru Groza a depus jurământul în noua sa calitate de Președinte al Prezidiului Marii Adunări Naționale.

La redeschiderea ședinței, Președintele Prezidiului Marei Adunări Naționale, tov. dr. Petru Groza, a anunțat că Prezidiul Marii Adunări Naționale, în unanimitate și cu însuflețire, propune drept candidat în funcția de președinte al Consiliului de Miniștri pe cel mai bun fiu al poporului nostru, conducătorul iubit al poporului muncitor și al clasei muncitoare, secretarul general al Comitetului Central al Partidului Muncitoresc Român, tovarășul Gheorghe Gheorghiu-Dej.

Cei prezenți au întâmpinat această propunere cu aclamații și urale îndelungate. Minute în șir, deputații și-au manifestat dragostea față de conducătorul oamenilor muncii din R.P.R., tovarășul Gheorghe Gheorghiu-Dej.

Tov. Gh. Stoica a supus aprobării Marii Adunări Naționale un proect de hotărâre, prin care Marea Adunare Națională eliberează pe tovarășul Gheorghe Gheorghiu-Dej din funcția de prim vicepreședinte al Consiliului de Miniștri, și îl numește în funcția de președinte al Consiliului de Miniștri.

Intr'o atmosferă de mare însuflețire, deputații au votat în unanimitate Hotărârea.

In momentul în care tovarășul Gh. Stoica a declarat ales ca președinte al Consiliului de Miniștri pe tovarășul Gheorghe Gheorghiu-Dej, deputații și numerorul public ce se afla în balcoane a isbucnit în urale puternice care au durat minute în șir.

Tovarășul Gheorghe Gheorghiu-Dej, președintele Consiliului de Miniștri al Republicii Populare Române, se urcă la tribună pentru a depune jurământul:

„Jur că voi servi poporul și Republica Populară Ro-
„mână cu tot devotamentul și puterea mea de muncă, că
„voi păzi și respecta Constituția și legile țării, că voi
„păstra secretele de Stat și voi apăra interesele poporu-
„lui și ale Statului, libertățile democratice și independen-
„ța Patriei!"

Din nou isbucnesc furtunoase aplauze în cinstea tovarășului Gheorghe Gheorghiu-Dej.

După ce tovarășul Gheorghiu-Dej a depus jurământul, el a adresat Marii Adunări Naționale o emoționantă cuvântare, mulțumind pentru înalta cinste ce i s'a făcut și încredințând poporul muncitor, partidul, guvernul și Marea Adunare Națională că va munci neobosit pentru întărirea Republicii Populare Române.

Când tovarășul Gheorghiu-Dej a vorbit despre prietenia și colaborarea frățească cu Marea Uniune Sovietică, despre genialul învățător al oamenilor muncii, tovarășul Stalin, în sală au isbucnit furtunoase ovații în cinstea Uniunii Sovietice și a Marelui Stalin. Timp de mai multe minute, Adunarea și publicul din balcoane, în picioare, au scandat: „Slavă lui Stalin!"

Incheind lucrările sesiunii, tovarășul Gheorghe Stoica a relevat însemnătatea hotărârilor luate în sesiune și a urat spor la muncă deputaților.

★

ŞEDINŢA PLENARĂ A C.C. AL P.M.R.

In zilele de 26 şi 27 Mai 1952 a avut loc sub preşedinţia tovarăşului Gheorghe Gheorghiu-Dej şedinţa plenară a Comitetului Central al Partidului Muncitoresc Român.

Luând în desbatere rapoartele prezentate de Comisiile de Partid care au anchetat gravele abateri săvârşite de fosta conducere a Ministerului de Finanţe şi a Băncii R.P.R. în sistemul financiaro-bancar şi al schimbului de mărfuri, C.C. al P.M.R. a constatat că:

1. Vasile Luca, pierzând simţul de clasă, s'a rupt de Partid, de clasa muncitoare, s'a înconjurat de elemente duşmănoase, s'a ridicat împotriva liniei generale a Partidului, a introdus propria sa linie oportunistă de dreapta — de stimulare a elementelor capitaliste dela sate şi oraşe, provocând mari daune Statului şi creind dificultăţi în aprovizionarea oamenilor muncii.

2. Tov. Teohari Georgescu a manifestat o atitudine împăciuitoristă faţă de devierea de dreapta a lui V. Luca, căutând să ascundă propriile sale greşeli de dreapta, lipsa sa de combativitate împotriva duşmanului de clasă şi pierderea vigilenţei revoluţionare.

In legătură cu cele de mai sus, Comitetul Central al Partidului Muncitoresc Român a hotărît în unanimitate:

Excluderea lui Vasile Luca din Comitetul Central şi trimiterea sa în faţa Comisiei Controlului de Partid;

Scoaterea lui Teohari Georgescu din Secretariatul C.C. al P.M.R., din Biroul Politic şi Biroul Organizatoric şi trimiterea lui la muncă de jos.

Trecându-se la realegerea Biroului Politic, Biroului Organizatoric şi Secretariatului Comitetului Central, Plenara a ales în unanimitate pe următorii tovarăşi:

în Biroul politic:

1. Gheorghe Gheorghiu-Dej
2. Alexandru Moghioroş
3. Iosif Chişinevschi
4. Miron Constantinescu
5. Gheorghe Apostol
6. Chivu Stoica
7. Emil Bodnăraş
8. Petre Borilă
9. Constantin Pârvulescu

Membri supleanţi

Iosif Rangheţ
Dumitru Coliu

în Biroul organizatoric:

1. Alexandru Moghioroş
2. Gheorghe Apostol
3. Petre Borilă
4. Chivu Stoica
5. Ana Pauker
6. Gheorghe Stoica
7. Leonte Răutu
8. Gheorghe Florescu
9. Sorin Toma
10. Liuba Chişinevschi
11. Nicolae Ceauşescu

în Secretariat:

1. Gheorghe Gheorghiu-Dej
2. Iosif Chişinevschi
3. Alexandru Moghioroş
4. Miron Constantinescu
5. Gheorghe Apostol

Plenara a hotărît cooptarea în C.C. al P.M.R. a următorilor membri supleanţi ai Comitetului Central:

Gheorghe Stoica
Ghizela Vass
Nicolae Ceauşescu

In cuvântarea de închidere a lucrărilor şedinţei plenare, tovarăşul Gheorghe Gheorghiu-Dej, secretar general al Comitetului Central al Partidului Muncitoresc Român, a subliniat că desbaterile şi hotărîrile luate de Comitetul Central au dovedit unitatea de neclintit a Partidului, a conducerii sale şi fermitatea sa în lupta pentru lichidarea oportunismului şi împăciuitorismului.

(Din „Scânteia" Nr. 2360 din 29 Mai 1952).

REDUCEREA SISTEMATICĂ A PREȚULUI DE COST AL CONSTRUCȚIILOR

Ing. **ANGHEL DASCĂLU**

Creşterea continuă a producţiei este una din caracteristicile fundamentale ale economiei noastre naţionale, care se desvoltă planificat în condiţiunile construirii socialismului.

Această creştere a producţiei este însoţită şi condiţionată de crearea de noi forţe de producţie; o parte importantă a acumulărilor socialiste serveşte la investiţii pentru desvoltarea unităţilor existente şi construcţia noilor unităţi de producţie. In acelaşi timp, grija permanentă de ridicare a nivelului de trai al oamenilor muncii impune construirea de clădiri social-culturale şi de locuinţe. In felul acesta, o mare parte a acumulărilor socialiste serveşte la investiţii în construcţii; acestea reprezintă un sector din cele mai importante ale economiei naţionale.

Înfăptuirea măreţului program de construcţii din ţara noastră, inspirat de marile construcţii ale comunismului din Uniunea Sovietică, constitue una din importantele realizări ale regimului de democraţie populară şi o expresie vie a dorinţei de pace a poporului român.

★

Reducerea sistematică a preţului de cost al producţiei constitue una din legile fundamentale ale economiei socialiste.

„Linia principală, pe care trebue s'o urmeze industria noastră, linia principală care trebue să determine toţi paşii ei de acum înainte, este linia reducerii sistematice a preţului de cost al produselor industriale, linia reducerii sistematice a preţului de fabrică al mărfurilor industriale". [1])

Reducerea sistematică a preţului de cost al produselor industriale duce la creşterea necontenită a acumulărilor socialiste, condiţie necesară creşterii volumului investiţiilor în general şi a celor de construcţii, în special.

„Sarcina de reducere sistematică a preţului de cost şi rentabilitatea întreprinderilor trebue să fie una din preocupările centrale ale ministerelor, instituţiilor şi organizaţiilor economice centrale, cât şi a fiecărei întreprinderi în parte". [2])

Reducerea preţului de cost al construcţiilor este una din cele mai importante probleme ale sectorului de construcţii. Fiecare procent de reducere la costul construcţiilor prevăzute în plan însemnează mărirea în aceeaşi măsură, a volumului de investiţii. Volumul important de construcţii executate face ca şi economiile rezultate să aibă o valoare absolută mare; aceasta însemnează, în mod practic, noi construcţii industriale pentru ridicarea economiei ţării, construcţii de interes social şi cultural mai numeroase şi mai multe locuinţe pentru oamenii muncii.

Realizarea unei reduceri sistematice a preţului de cost al construcţiilor necesită o preocupare şi eforturi permanente, atât din partea celor ce execută construcţiile, cât şi din partea proiectanţilor.

Experienţa sovietică ne învaţă că principala cale de reducere a preţului de cost este creşterea productivităţii muncii prin ridicarea nivelului tehnic al executării lucrărilor de construcţie, mecanizarea lucrărilor şi industrializarea construcţiilor. Folosind experienţa şi documentaţia sovietică şi utilizând maşinile primite din U.R.S.S., şantierele noastre de construcţii au început să-şi schimbe aspectul şi metodele folosite. Devin din ce în ce mai rare pe şantierele noastre samarul şi cobiliţa; în schimb, se pot vedea în locul lor, benzile transportoare, macaralele Pionier, lăzile de mortar şi conteinerele de cărămizi; se folosesc din ce în ce mai mult la executarea zidăriei, metodele stahanoviste de lucru în echipă în locul vechilor metode individuale, ridicându-se considerabil productivitatea muncii. Din anul 1950, au început a se executa la noi unele construcţii cu prefabricate; anul acesta, pe toate marile şantiere de locuinţe şi la numeroase construcţii industriale şi social culturale, se vor folosi prefabricate, montându-se piese în greutate până la 12 tone.

Toate aceste exemple arată că şi constructorii noştri păşesc pe drumul trasat de constructorii sovietici, drumul ridicării permante a nivelului tehnic al executării lucrărilor de construcţie, drum care duce la ridicarea productivităţii muncii şi la reducerea preţului de cost.

Cu toate acestea, exemplele menţionate mai sus reprezintă numai un început şi este necesar ca, în viitor, să se concentreze eforturile constructorilor pentru generalizarea aplicării unei tehnici înaintate şi introducerea de noi metode sovietice.

Folosind o tehnică înaintată în proiectarea şi executarea lucrărilor de construcţie, constructorii trebue să fie în permanenţă preocupaţi de problema reducerii preţului de cost. In acelaşi

---

[1] I. V. STALIN—„Opere". Vol. IX Ed. P.M.R. 1951, pag. 202—203.

[2]) Hotărîrea Consiliului de Miniştri al R.P.R. şi al C. C. al P.M.R. privind măsurile necesare pentru consolidarea succesului reformei băneşti, din 7 Martie 1952.

timp, ei trebue să folosească şi bogatele resurse interne pentru reducerea preţului de cost, atât la proiectare cât şi la execuţie, în condiţiunile noastre de lucru .

★

Proiectarea de ansamblu oferă importante posibilităţi de reducere a preţului de cost. Preocuparea aceasta trebue să fie călăuzitoare în alegerea amplasamentului; în cursul elaborării sarcinii de proiectare (anteproiectului) trebue să se examineze mai multe variante, pentru a se găsi cea mai convenabilă din punctul de vedere al costului.

Facerea unor studii topografice şi geotehnice amănunţite, înainte de a definitiva proiectele, va evita cazurile de amplasamente greşite la unele lucrări şi renunţarea la ele după începerea lucrărilor. In elaborarea planului general de situaţie al întreprinderilor industriale, proiectanţii trebue să fie preocupaţi de dispunerea cât mai compactă a atelierelor, de comasarea atelierelor de reducerea lucrărilor auxiliare şi anexe, precum şi a drumurilor şi reţelelor de apă, energie şi altele din incinta uzinei. La proiectarea cartierelor de locuinţe, proiectanţii trebue să aibe în vedere nu numai construcţiile propriu zise, ci şi lucrările edilitare, care pot influenţa simţitor preţul de cost al complexului.

Proiectarea separată a diferitelor obiecte ce fac parte din acelaşi complex face adesea pe proiectant şi pe beneficiar să piardă din vedere consideraţiunile generale de ansamblu şi să se găsească antrenaţi la adoptarea unor soluţii de ansamblu costisitoare, rezultate din examinarea dela început a tuturor problemelor complexului.

Proiectarea obligatorie a complexului în întregime atât în faza de anteproiect, cât şi în faza de proiect tehnic, precum şi întocmirea unui deviz general pentru întreaga investiţie, trebue să fie pentru beneficiar, dar mai ales pentru proiectant un instrument de analiză, în lumina problemelor întregului complex al posibilităţilor de reducere a preţului de cost al construcţiilor.

La proiectarea diferitelor obiecte, este necesar să se folosească — după documentaţia sovietică — norme de suprafaţă raţionale, pe baza unui calcul ştiinţific al suprafeţelor strict necesare exploatării utilajului, în cazul proiectării atelierelor şi secţiilor industriale, sau al suprafeţelor de folosinţă, la clădirile de locuinţe şi socialculturale.

Raportul între suprafaţa de folosinţă directă şi suprafaţa totală de construcţie trebue să se mărească cât mai mult, prin reducerea la maximum a spaţiilor nefolosite, prin reducerea lărgimii excesive a culoarelor, prin reducerea suprafeţelor ocupate de serviciile anexe în cazul clădirilor industriale, sau al dependinţelor la locuinţe, bineînţeles asigurând totuşi o perfectă folosinţă.

Astfel, la locuinţele cu trei camere, proiectate de I.P.C. în anul 1952, raportul între suprafaţa de locuit şi suprafaţa de construcţie este de 49%, pe când la unele proiecte din 1950, era de 40%, deşi folosinţa este aceeaşi. Numai această diferenţă provoacă o reducere a preţului de cost de aproape 16%.

Alegerea soluţiilor arhitecturale, a sistemului de construcţie şi a materialelor de construcţie, are o mare influenţă asupra costului construcţiilor.

Proiectantul trebue să fie preocupat de asigurarea unei perfecte folosinţe a obiectului proiectat, de înfăţişarea sa estetică, în special la clădirile de locuinţe şi social-culturale dar, în acelaşi timp şi de posibilitatea de realizare a construcţiilor cât mai repede şi mai ieftin, cu mijloace cât mai simple, economisind cât mai mult materialele aprovizionate centralizat şi folosind pe scară cât mai largă materialele locale.

Prin concepţia lor clară în plan, prin dispunerea simplă, prin modularea dimensiunilor, prin folosirea la maximum a elementelor tipizate, proiectele trebue să permită folosirea elementelor prefabricate, a metodelor rapide de executare a lucrărilor şi aplicarea mecanizării în executarea lucrărilor.

Proiectanţii trebue să evite soluţiile uşoare de rezolvare teoretică a problemelor ivite în cursul proiectării şi să caute cu stăruinţă soluţiile pentru simplificarea execuţiei, care reprezintă în acelaşi timp şi soluţiile cele mai avantajoase din punctul de vedere al preţului de cost.

Ţinând legătura cu Institutul de Cercetări şi Incercări, studiind condiţiile locale şi colaborând cu întreprinderile de execuţie, proiectanţii trebue să introducă în proiectele lor folosirea materialelor locale. In acest fel, se vor putea realiza economii importante de cărămidă şi cherestea, prin folosirea betoanelor de sgură, de steril, de deşeuri ceramice, monogranulare, etc., la baracamente şi clădiri definitive; economii de cărămidă şi de ciment prin folosirea zidăriei de piatră şi a betonului cu bolovani înglobaţi, la fundaţii, socluri şi zidării masive, în regiunile de munte, unde se găseşte piatră, etc.

Trebue evitate cu totul finisajele luxoase, la alte construcţii decât cele monumentale; se vor căuta soluţiile de finisaj cele mai ieftime, corespunzătoare destinaţiei clădirilor respective; clădirile industriale se vor executa din zidărie îngrijit lucrată, fără tencueli sau rostueli exterioare.

Folosirea prefabricatelor şi soluţiunile de utilizare a materialelor locale se impun adeseori pe alte considerente decât cele ale preţului de cost: economii de materiale planificate (cherestea, cărămidă, oţel, ciment, etc.), rapiditate de execuţie, posibilitate de executare a lucrărilor în timpul iernii, etc. Uneori, soluţiile cu prefabricate sau chiar soluţiile de folosire a materialelor locale apar mai scumpe la calculele comparative de cost. Aceasta se datoreşte însă adeseori condiţiilor rudimentare sau neeconomice de exploatare a materialelor locale sau de prefabricare în ateliere improvizate, insuficient utilizate

şi de montare a pieselor prefabricate fără mijloace adecuate, iar alteori scumpirea este nu mai aparentă, rezultând prin felul cum se calculează preţul în deviz, prin aplicarea mecanică a normelor de devize, sau prin dificultatea de a pune în evidenţă unele avantaje, care influenţează totuşi, în realitate, preţul de cost (de ex.: scurtarea termenelor de execuţie).

Este o datorie a constructorilor, proiectanţi şi executanţi ca, în asemenea ocazii, să analizeze temeinic cauzele acestor scumpiri şi, pe deoparte, prin măsuri adecuate şi folosirea utilajelor potrivite, să reducă efectiv preţul de cost, iar, pe de altă parte, prin stabilirea unor norme de deviz speciale pentru lucrarea respectivă, corespunzătoare situaţiunii reale, să pună în evidenţă în deviz reducerea efectivă a preţului de cost, în locul scumpirii aparente.

Institutele de proiectare trebue să introducă în practică urmărirea sistematică a reducerii preţului de cost, prin calcularea şi analizarea indicilor tehnico-economici, folosind aceşti indici în alegerea variantelor celor mai economice, în judecarea rezultatelor obţinute în proiecte şi în descoperirea rezervelor de reducere a preţului de cost.

Un rol important în realizarea reducerii preţului de cost îl au proiectanţii prin introducerea proiectului de organizare a lucrărilor. Justa proporţionare a lucrărilor auxiliare, faţă de volumul construcţiilor de executat, prevederea întreprinderilor de producţie auxiliară în cadrul proiectului de organizare a lucrărilor şi al devizului lucrărilor, reducerea lucrărilor provizorii printr'o justă succesiune a lucrărilor şi folosirea construcţiilor definitive în vederea deservirii şantierului, amplasarea raţională a lucrărilor provizorii pentru reducerea transporturilor interioare şi evitarea amplasării construcţiilor provizorii pe locul, unde ulterior se execută construcţii definitive, toate acestea sunt importante surse de reducere a preţului de cost, în cadrul elaborării proiectului de organizare a lucrărilor. O condiţie indispensabilă pentru aceasta este însă ca proiectul de organizare să fie real, în care scop este absolut necesară colaborarea strânsă a proiectantului cu executantul şi studierea temeinică a condiţiilor locale ale şantierului.

Proiectarea organizării lucrărilor şantierului de către proiectant în faza proiectului tehnic, detaliată de întreprinderea de construcţii în faza executării lucrărilor, va permite desfăşurarea planificată a lucrărilor, a aprovizionărilor cu materiale şi a folosirii utilajului.

Valoarea construcţiilor este determinată prin preţul de deviz, care serveşte pentru reglementarea plăţilor între beneficiar şi constructor; pe baza acestei valori, se planifică şi se realizează investiţiile. Această valoare este legată de preţul de cost planificat, care se calculează pe baza normelor de deviz medii; prin reducerea cheltuielilor efective faţă de cele planificate pe baza normelor, întreprinderea de construcţii măreşte acumulările socialiste.

Reducerea preţului de cost al construcţiilor de către întreprinderile de construcţii, constitue o sarcină fixată prin Planul de Stat, a cărei realizare se poate urmări cu toată rigurozitatea printr'o evidenţă clară şi precisă. Pentru întărirea economiei ţării şi pentru ridicarea necontenită a nivelului de trai, prin consolidarea succesului reformei băneşti, „Hotărîrea Consiliului de Miniştri al R.P.R. şi a C.C. al P.M.R., privind măsurile necesare pentru consolidarea succesului reformei băneşti" din 7 Martie 1952, prevede că „sarcinile de reducere a preţului de cost, prevăzute în planul anului 1952, trebue să fie socotite drept sarcini minimale".

Pentru realizarea şi depăşirea acestor sarcini, întreprinderile de construcţii trebue să asigure o justă desfăşurare a proceselor de construcţie, organizarea raţională a muncii, gospodărirea plină de grije a şantierelor şi folosirea celor mai înaintate metode de executare a lucrărilor.

Generalizarea sistemului de gospodărire chibzuită la toate unităţile: trust, întreprindere, şantiere, întreprinderi de producţie auxiliară, sectoare de lucru şi până la brigăzi şi echipe, va putea permite urmărirea sistematică a cheltuielilor şi reducerea acestora. Prin generalizarea sistemului până la echipe, se vor crea premizele desvoltării în bune condiţiuni a întrecerilor socialiste şi a activităţii brigăzilor de economii, prin ţinerea conturilor de economii. Stabilind răspunderi precise şi mobilizând pe toţi oamenii muncii de pe şantiere în realizarea şi depăşirea planului de reducere a preţului de cost, în sectorul ce-i revine fiecăruia, se creează o pârghie puternică pentru îndeplinirea acestei sarcini.

Buna gospodărire a materialelor, grija pentru modul de transport şi de depozitare şi pentru reducerea pierderilor la punerea în operă a materialelor, trebue să fie însoţite de folosirea unor metode avansate de lucru.

In vederea economisirii de cherestea la cofraje, trebue folosite, pe scară cât mai largă, prefabricatele de beton armat; la halele mari de beton armat monolit, cofrajele rulante; la coşuri şi silozuri, cofrajele alunecătoare, iar la restul betonului armat monolit, cofrajele demontabile. Pentru schele, se vor folosi numai schele de inventar, de lemn sau metalice.

Pentru economia de ciment, se vor stabili dozajele optime cu cantitatea minimală de ciment necesară pentru marca dată, pe baza încercărilor de laborator; deasemenea, se poate reduce dozajul de ciment prin vibrarea betonului.

O deosebită atenţie trebue dată transportului şi depozitării cimentului neambalat în saci, la care pierderile pot varia între 2—20%, după felul transportului şi depozitării, după utilajele folosite şi după grija cu care se fac diversele manipulări.

Folosind mica mecanizare pe şantiere, introducând mijloacele de transport, dispozitivele şi sculele stahanoviste, se reduc pierderile de materiale şi timpul de lucru necesar execuţiei.

Transportul cărămizilor în conteinere reduce cheltuelile de transport, exterior şi interior şantierului, dar mai ales reduce deşeurile de cărămizi, evitând manipulări numeroase.

Utilizarea raţională a maşinilor de construcţie, întreţinerea şi repararea lor îngrijită, asigură mărirea productivităţii maşinilor şi deci şi reducerea preţului de cost.

Realizarea reducerii preţului de cost la şantierele şi întreprinderile de construcţii nu se poate obţine numai prin eforturi sporadice şi neorganizate. La baza urmăririi reducerii, trebue să existe „un plan al reducerii preţului de cost" pentru fiecare şantier, cuprinzând economiile propuse a se realiza, precum şi măsurile tehnico-organizatorice prin care se asigură economiile propuse.

Realizarea acestui plan trebue urmărită operativ în mod continuu, pe baza unei evidente clare şi precise şi a analizei critice a rezultatelor obţinute, luându-se de îndată măsurile necesare pentru înlăturarea deficienţelor constatate.

Există la unii din tehnicienii noştri tendinţa nesănătoasă de a-şi concentra atenţiunea exclusiv pentru realizarea planului de producţie; însă planul trebue realizat deopotrivă la toţi indicii, iar realizarea şi depăşirea planului de reducere a preţului de cost reprezintă o sarcină de aceeaşi importanţă ca şi planul de producţie. Tot astfel, realizarea planului de reducere a preţului de cost este strâns legată de realizarea celorlalte planuri şi în special de planul tehnic, care cuprinde măsurile de ridicare a nivelului tehnic al executării lucrărilor de construcţie şi constitue, pe termen lung, baza reducerii preţului de cost.

Depăşind sarcinile de reducere a preţului de cost fixate prin Plan, constructorii vor aduce o contribuţie serioasă la consolidarea succesului reformei băneşti şi un aport important în lupta pentru pace.

★

СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ СНИЖЕНИЕ СЕБЕСТОИМОСТИ КОНСТРТКЦИЙ

Р е з ю м е

В статье указываются задания инженеров и техников, которые, при систематическом снижении себестоимости конструкций, внесут серьёзный вклад в дело упрочнения успеха денежной реформы.

★

INTREBUINȚAREA LEMNULUI DE FOIOASE IN CONSTRUCȚII

Ing. H. GHEORGHIU

In lumina sarcinilor de plan se trec în revistă principalele caracteristice ale lemnului de foioase, în vederea extinderii folosirii lui în construcții.

Se indică domeniul de aplicare, accentuându-se asupra folosirii lemnului rotund de foioase în construcțiile agricole. In paralel se examinează felul cum au fost executate construcțiile rurale în trecut și felul cum vor trebui să fie executate în viitor.

Se expun cele mai importante principii de proiectare și execuție.

Se insistă asupra tratamentelor antiseptice specifice acestor esențe, dându-se și rețetele practice pentru aplicarea lor.

Planul cincinal prevede o creștere continuă a volumului construcțiilor, ceeace necesită un volum foarte mare de materiale de construcție. In aceste condițiuni una din problemele cele mai importante este aceea a întrebuințării raționale a materialelor și în deosebi a materialului lemnos.

Până în ultima vreme, din comoditate de execuție și dintr'o lipsă totală de prevedere, ca lemn de construcție s'a întrebuințat, în mod excesiv și aproape exclusiv, numai lemnul de rășinoase. Pentru ca să nu ne referim decât la exemplele cele mai concludente, să ne gândim la clădirile executate din pereți masivi de lemn de brad sau la pierderile foarte mari de cherestea datorită folosirii cofrajelor nedemontabile.

Pentru a putea asigura construcțiile cu lemnul de rășinoase necesar executării elementelor ce nu pot fi executate cu alte esențe, este indicat să înlocuim pe cât posibil, la celelalte elemente, lemnul de rășinoase cu lemn de foioase: salcâm, fag, mesteacăn, tei, plop, anin, etc.

Distribuția pădurilor pe teritoriul țării și marea răspândire a lemnului de foioase, în comparație cu coniferele, justifică înlocuirea lemnului de conifere cu lemnul de foioase.

In Uniunea Sovietică se folosește lemnul de foioase pe o scară destul de largă, depășindu-se, în general, proporția de 10% față de consumul total de lemn în construcții.

Realizarea lucrărilor cu esențele amintite este posibilă printr'o cunoaștere a proprietăților lor particulare atât de către proiectant cât și de către executant.

La proiectare trebue să se țină seama de forma neregulată pe care o are lemnul. In general, nu se pot obține piese relativ drepte mai lungi de 4 m. Conicitatea este mai pronunțată decât la rășinoase, depășind uneori proporția de 2% (diferența diametrelor la capete față de lungimea piesei).

Datorită atât cantității mari de apă conținută de lemnul de mesteacăn, plop, anin, cât și a neuniformității uscării în masă a lemnului, apar eforturi interioare mai mari și în general tendința de crăpare este mai pronunțată decât la conifere,

Fig. 1. Aspectul lemnului de foioase local (salcâm în picioare).

Fig. 2. Aspectul lemnului de foioase local (salcâm recoltat).

în special în preajma tăieturilor transversale. Eforturile unitare admisibile, în comparaţie cu cele ale bradului sau cele ale moliftului sunt cuprinse în STAS, teiul putând fi asimilat cu plopul (pentru compresiune şi strivire normal pe fibre se poate merge până la un coeficient de 1,3, iar la forfecare până la 1,1).

La execuţie va trebui să se ţină seama de tendinţa accentuată de alterare a lemnului, alterare care poate să înceapă încă înainte de doborîrea arborelui şi de higroscopicitatea lui mărită în comparaţie cu răşinoasele. Deasemenea, va trebui să se ţină seama de despicarea lemnului ce se poate produce prin baterea cuielor, în special la lemnele insuficient uscate. Pericolul maxim de despicare este imediat după doborîrea lemnului.

Ţinând seama de proprietăţile susamintite se pot indica domeniile de întrebuinţare a lemnului de foioase, tabloul următor constituind o indicaţie.

Nr. Crt.	Esenţa / Domeniul de aplicare	Salcâm		Fag		Mesteacăn		Frasin		Tei		Anin		Plop	
		Rotund ⌀	Ecarisat ▭	Rotund ⌀	Ecarisat ▭	Rotund ⌀	Ecarisat ▭	Rotund ⌀	Ecarisat ▭	Rotund ⌀	Ecarisat ▭	Rotund ⌀	Ecarisat ▭	Rotund ⌀	Ecarisat ▭
1	Astereală	×	×	×	●	×		×		×	●	×	●	×	●
2	Căpriori şi pane la construcţii secundare şi provizorii	●	×	●		●		●		●		●		●	
3	Scaune şi ferme simple la construcţii secundare şi provizorii	●	×	●	●	●		●		●		●		●	
4	Tălpile fermelor grele	×	×	×	●	×		×		×	×	×	×	×	×
5	Scheletul peretilor de palanţă	●	×		×	●	×	●	×		×		×		×
6	Scheletul vizibil al construcţiilor	●	×	●		●		●		●		●		●	
7	Tălpi pe fundaţii şi piloţi scurţi	●	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
8	Sprijinirea provizorie a pământului în săpături înguste	●	×	●		●		●		●		●		●	
9	Susţineri de cofraje		×	●	×		×	●	×	●	×	●	×	●	×
10	Uşi interioare şi ferestre în încăperi uscate şi construcţii agricole	×	×	×	●	×	●	×		×	×	×	●	×	●
11	Cofraje	×	×	×		×	●	×		×		×		×	●

Notă – In construcţii se preferă din punct de vedere al esenţelor; salcâmul, fagul, mesteacănul şi plopul. Celelalte vor fi folosite numai în măsura în care nu au o întrebuinţare mai potrivită în alte domenii.

– Semnul ● = se recomandă
Semnul × = nu se recomandă
Fără semn = este posibilă întrebuinţarea

Pentru a se putea obţine rezultatele satisfăcătoare este necesar să se respecte următoarele măsuri:

O exploatare corectă a pădurilor şi, în special, o sortare şi prelucrare îngrijită a lemnului;

Uscarea lemnului să se facă în condiţiuni cât se poate de bune, suficient de încet ca să nu crape şi în condiţiuni de temperatură şi aerisire, astfel încât să nu înceapă procesul de putrezire înainte de a se fi uscat suficient.

Domeniul de aplicabilitate poate fi foarte mult extins prin mărirea rezistenţei la putrezire. Cum putem face acest lucru?

Pentru ca să se poată produce putrezirea, trebue să fie satisfăcute o serie de condiţiuni şi anume:

a) Existenţa sporilor ciupercilor distrugătoare.

b) Prezenţa apei libere, apă în care să se amorseze desvoltarea ciupercilor (odată ce s'a produs amorsarea, descompunerea celulozei în glucoză şi apă datorită prezenţei excreţiilor acide ale ciupercilor) se asigură apa necesară desvoltării ulterioare.

c) Prezenţa oxigenului necesar oxidării glucozei, având ca rezultat bioxidul de carbon şi apa care contribue la asigurarea desvoltării ciupercilor.

d) Temperatura în limite favorabile pentru desvoltarea ciupercilor, adică între + 3 °C şi + 40 °C.

Lupta împotriva putrezirii este lupta împotriva desvoltării ciupercilor, ceea ce se poate realiza fie prin eliminarea cel puţin a uneia din cele

patru condiţiuni anterioare, fie prin desinfectarea lemnului.

Prima metodă constă în înlăturarea apei, celelalte condiţii favorabile putrezirii neputând fi înlăturate decât în mod temporar. Inlăturarea apei se face prin întrebuinţarea lemnului în stare uscată (umiditatea medie sub 18%) şi printr'o aerisire suficientă astfel încât să se poată elimina apa provenită dintr'o umezire ulterioară sau chiar

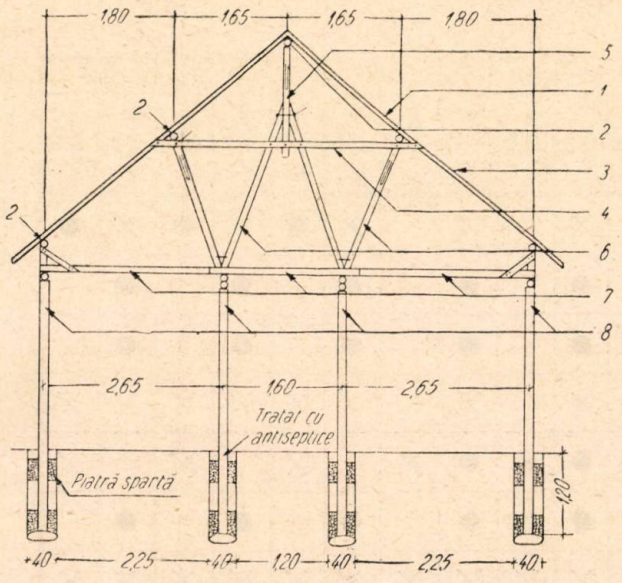


Fig. 3. — Construcţii agricole pe schelet de lemn rotund.

libere şi cât se poate de bine aerisite, dacă se poate chiar să se producă o ventilaţie naturală a spaţiului înconjurător pentru a se asigura o uscare cât mai grabnică şi mai completă.

Metoda susamintită este eficace pentru lemnele tari şi pentru răşinoase; pentru fagul neaburit, pentru mesteacăn şi pentru lemnele foarte moi, din cauza conţinutului foarte mare de apă şi a unei higroscopicităţi accentuate metoda nu dă rezultate mulţumitoare.

A doua metodă, având o aplicabilitate generală, constă în tratarea lemnului cu antiseptice. Desvoltarea ciupercilor fiind împiedicată de antiseptice, putrezirea lemnului este exclusă atât timp cât antisepticul respectiv îşi păstrează eficacitatea.

Criteriile ce trebue avute în vedere la alegerea antisepticelor sunt:

a) *Mediul în care se foloseşte lemnul.* In mediu neadăpostit, se preferă antisepticele uleioase fie natura carbolineumului şi a creuzotului întrucât ele nu sunt spălate de apele de ploaie, iar mirosul neplăcut degajat de aceste antiseptice este neglijabil.

In mediu adăpostit se pot folosi antiseptice solubile în apă de natura fluorosilicatului de sodiu, dinitrofenolului, etc.

In încăperile locuite nu se pot folosi antisepticele ce pot vătăma sănătatea omului, cum ar fi dinitrofenolul şi combinaţiile cu arsenic. O reducere a toxicităţii dinitrofenolului faţă de om

Tabelă de dimensiuni în funcţie de esenţă

Marca	Denumirea piesei	Pin Molid Brad	Salcâm Gârniţă Gorun Stejar	Fag Frasin Ulm	Plop Anin	Observaţii
		Diametre în cm.				
1	Căpriori	9	8	9	10	
2	Pane	12	11	12	13	
3	Contrafişe	10	9	10	11	
4	Cleşti	2 d 12	2 d 12	2 d 12	2 d 12	
5	Popi	12	11	12	12	
6	Popi înclinat	12	11	12	12	
4	Grinda tavan	13	11	12	14	
8	Stâlp	15	14	15	—	Se recomandă salcâmul

a surplusului de apă conţinut peste limita de 18%. Se menţionează că la lemnele de dimensiuni mari, deşi media umidităţii ar fi mai mică de 18%, ar putea să mai existe totuşi în părţile centrale ale lemnului, fibre saturate cu apă (umiditate mai mare de circa 30%). In acest caz, dacă sporii pătrund prin mici crăpături până la acest mediu favorabil desvoltării lor, procesul de putrezire este amorsat şi se produce alterarea lemnului dela centru spre exterior. Ţinându-se seama de constatările anterioare şi de faptul că eliminarea apei din lemn se face în special prin capul fibrelor, se recomandă ca la întrebuinţarea unor lemne insuficient uscate sau de dimensiuni mari, capetele lemnelor, în special, să fie lăsate

se poate obţine prin adăugarea carbonatului sau bicarbonatului de sodiu.

b) *Poziţia elementului considerat în cadrul clădirii* atât din punct de vedere al rolului piesei cât şi din punct de vedere al pericolului de putrezire.

Pentru a sistematiza problema dăm mai jos câteva extrase edificatoare din revista Ministerului pentru Construcţia Intreprinderilor Industriei Grele din U.R.S.S. şi din Instrucţiunile pentru lupta împotriva putrezirii şi pentru sporirea rezistenţei la foc a elementelor de lemn din construcţii.

Faţă de sarcinile de plan şi de posibilităţile actuale, merită o deosebită atenţie folosirea lem-

nului rotund întrucât acesta poate fi folosit imediat, fără organizarea unor întreprinderi speciale de exploatare şi prelucrare.

Construcţiile agricole reprezintă un domeniu vast în care, prin folosirea lemnăriei rotunde de foioase, se pot realiza însemnate economii de cherestea de răşinoase.

Deşi s'au obţinut câteva realizări în acest domeniu, se mai întâmpină o serie de greutăţi datorită unor exigenţe puţin justificate din partea specialiştilor în exploatările agricole, a comodităţii proiectanţilor în alegerea soluţiilor prin preferarea deschiderilor mari, precum şi prin alte restricţii, aşa zise igienice, cum ar fi de exemplu interzicerea contrafişelor în spaţiul interior al construcţiilor zootehnice.

Este strict necesar ca toţi acei chemaţi să contribue la realizarea construcţiilor, fie prin stabilirea condiţiilor la care trebue să răspundă construcţia, fie ca proiectanţi şi executanţi ai lucrărilor, să reflecteze, în mod serios, asupra acestor probleme şi lepădând tot balastul rutinei, înlăturând precauţia excesivă şi comoditatea, să depună întreaga lor capacitate în realizarea economică a lucrărilor.

Condiţiile pe care trebue să le îndeplinească o construcţie astfel încât să se preteze la folosirea lemnului rotund local — de foioase — sunt următoarele:

Deschiderile optime între punctele de sprijin să fie de 3,00 — 3,50 m, şi e bine să nu se depăşească limita de 4,00 m. Aceste deschideri pot ajunge până la 5 m în mod izolat, astfel încât prin sortarea lemnăriei aduse pe şantier să se

Tabelă cuprinzând tratamentele şi modul lor de aplicare în funcţie de destinaţia pieselor

Nr.	Destinaţia pieselor în cadrul clădirilor	Modul de aplicare al antiseptizării
1	Stâlpi de lemn îngropaţi în pământ la construcţii provizorii cu o durată mai mare de doi ani	a) Impregnarea cu antiseptice uleioase în băi reci-fierbinţi sau cu soluţii apoase cu concentraţie ridicată (soluţia nr. 1 sau nr. 3) b) Ungerea cu paste antiseptice marca 3 (se recomandă pentru lemnul verde)
2	Montanţii scheletului de lemn pe partea ce se găseşte în contact cu fundaţia	Ungerea cu paste antiseptice marca 2
3	Panourile pardoselii (afară de mesteacăn şi fag) a) Asamblate	a) Impregnarea în băi fierbinţi-reci (una oră în baie fierbinte + una oră în baie rece) cu soluţia Nr. 1, 2 sau 3 b) Impregnarea în băi fierbinţi 1—5 ore cu soluţia nr. 1 sau 2 ore cu soluţia nr. 2 sau 3
	b) Elemente izolate	Impregnarea în băi timp de 1 oră cu soluţiile 1, 2 şi 3
4	Panourile pereţilor despărţitori (afară de mesteacăn şi fag) a) Asamblate	Impregnarea în băi timp de 30—40' cu soluţia Nr. 2 sau 3 sau una oră în soluţia Nr. 4 sau 5
	b) Elemente izolate	Impregnarea în băi timp de 20' cu soluţia Nr. 2 sau 3 sau 30—40' în soluţia nr. 4 sau 5
5	Panourile pardoselii şi ale pereţilor despărţitori din mesteacăn şi fag	Impregnarea în băi fierbinţi reci cu soluţia nr. 1, 2 sau 3 Durata impregnării este de 1,5—2 ore în baia fierbinte + 1,5—2 ore în baie rece, (depinde de grosimea scândurilor)
6	Tocurile uşilor şi ferestrelor, mobila înzidită pe partea zidăriei şi pervazurile pe partea inferioară	Ungerea cu pastă antiseptică marca 2 şi cu hidroizolarea zidăriei
7	Pereţii despărţitori cu umplutură şi căptuşeală	a) Impregnarea în băi 1,5 oră cu soluţia nr. 1, sau 2 ore cu soluţia nr. 2 sau 3 b) Ungerea suprafeţelor ce sunt în contact cu zidării sau fundaţii cu paste antiseptice marca 1 (pentru căptuşeli) şi marca 2 (pentru schelet)
8	Căptuşeala tavanelor şi pereţilor sub stratul de finisaj (tencuială)	Impregnarea în băi timp de 15—20', sau stropirea cu pompa pulverizatoare de 2—3 ori cu soluţia nr. 2, 3, 4 sau 5
9	Piesele şarpantei ce se găsesc în contact cu pereţii exteriori	Ungere cu paste antiseptice marca 1 sau 2

Tabelă cuprinzând compoziţia (reţetele) soluţiilor antiseptice

Nr. soluţiei antiseptice	Denumirea soluţiei	Denumirea substanţelor ce intră în compoziţia soluţiilor	Unitatea de măsură	Cantităţile necesare pentru realizarea a 100 l soluţie antiseptică
1	Soluţia de 10% a amestecului fluorurii de sodiu cu fluorură de amoniu	Fluorosilicat de sodiu (100%)	kg.	8,53
		Amoniac tehnic 25%	l.	13,0
		Colorant	kg.	0,05
		Apă	l.	78,8
2	Soluţia de 5% a amestecului fluorurei de sodiu cu fluorură de amoniu	Fluorosilicat de sodiu (100%)	kg.	4,0
		Amoniac tehn. 25%	l.	6,5
		Colorant	kg.	90,05
		Apă	l.	90,0
3	Soluţie de 4% a dinitrofenolatului de sodiu	Dinitrofenol	kg.	3,6
		Sodă calcinată	„	1,2
		Sulfat de amoniu	„	5,4
		Apă	l.	90,0
4	Soluţia de 3% a fluorurii de sodiu	Fluorură de sodiu (100%)	kg.	3,0
		Apă	l.	97,0
		Colorant	kg.	0,05
5	Soluţia de 3% a fluorurii de sodiu cu fluorosilicat de sodiu (3:1)	Fluorură de sodiu (100%)	kg.	2,25
		Fluorosilicat de sodiu (100%)	„	0,75
		Colorant	„	0,05
		Apă	l.	97,0

Tabelă cuprinzând compoziţia (reţetele) pastelor antiseptice necesare unui m³

Nr. crt.	Denumirea pastelor	Marca pastei	Leşie sulfitică	Praf de turbă	Clorură de sodiu	Fluorură dublă de silic. şi sodiu	Sodă calcinată	Apă	Total
			g	g	g	g	g	g	g
1	Paste din extracte pe baza de fluorură de sodiu cu praf de turbă	1	115—175	15—25	100—150	—	—	170—250	400— 600
		2	130—200	20—30	200—300	—	—	150—220	500— 750
		3	230—325	35—50	350—500	—	—	260—375	875—1250
2	Idem fără praf de turbă (se întrebuinţează pentru suprafeţele orizontale.	1	115—150	—	100—150	—	—	150—200	365— 500
		2	200—300	—	200—300	—	—	180—220	580— 820
3	Paste din extracte pe bază de fluorură dublă de siliciu şi sodiu şi sodă	1	100	—	—	100	80	220	500
		2	105—135	—	—	150—190	135—205	160—205	550— 700
		3	190	—	—	270	300	300	1000

poată găsi piesele corespunzătoare (suficient de drepte şi cu secţiunea corespunzătoare), fără să se producă prea multe rebuturi.

Mai puţină exigenţă în ceea ce priveşte obţinerea suprafeţelor perfect plane (tavane, învelitori). Menţionăm că în această privinţă, totuşi, se pot obţine rezultate foarte bune printr'o execuţie îngrijită şi în special printr'o sortare atentă a materialului furnizat.

Permisiunea de a se folosi contra-fişe, cel puţin la rezemarea grinzilor principale pe stâlpii interiori, întrucât acestea aduc simplificări mari în rezolvarea problemelor de stabilitate şi în special la procurarea materialului (se pot executa lucrările cu piese mai scurte şi mai subţiri).

Sistemele alese de proiectant vor trebui să fie cât se poate de simple şi pe cât posibil să se evite piesele întinse ce trebue înădite. Imbinările vor fi deasemenea foarte simple (praguri simple, chertări, cepuri foarte rar).

Se preferă solidarizările cu scoabe, cuie şi numai acolo unde este strict necesar prin buloane.

Sunt necesare unele precauţii, astfel:

Scoabele să fie bătute la cel puţin 15 cm, preferabil 20 cm, dela capătul lemnului în special la lemnele insuficient uscate (pentru a nu se despica).

La buloane, diametrul găurilor în lemnele foarte moi să fie cu 2 mm mai mic decât diametrul bulonului (bulonul se bate forţat).

Cuiele cu diametre mai mari de 3 mm ce se

bat în lemne tari, salcâm, fag, să se bată în găuri executate cu un diametru de 0,9 din diametrul cuiului. Aceeaşi precauţie se ia la lemnele foarte moi în apropiere de capetele lemnelor, (de exemplu solidarizarea cleştelui cu căpriori). Toate aceste precauţii referitoare la baterea cuielor şi

Materialul lemnos trebue să îndeplinească şi el o serie de condiţiuni dintre care vom indica pe cele mai importante:

Inima roşie (duramen fals) se admite numai dacă nu prezintă semne de putrezire şi numai dacă fibrele inimei roşii nu diferă ca duritate de

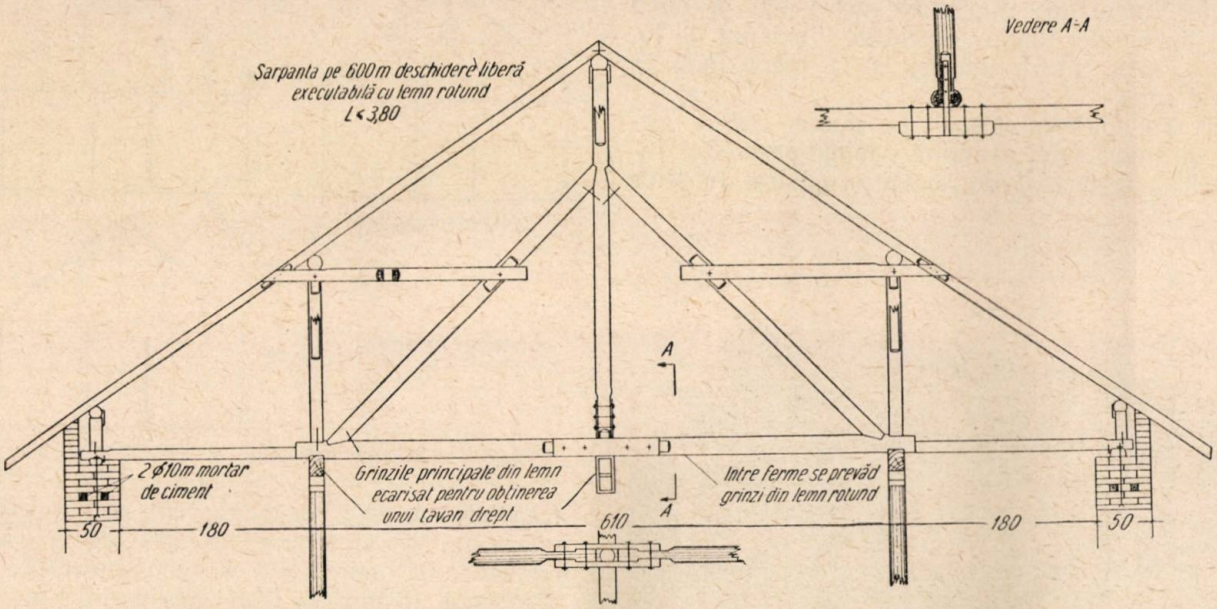


Fig. 4. — Şarpantă pe 6.00 m deschidere liberă executabilă cu lemn rotund

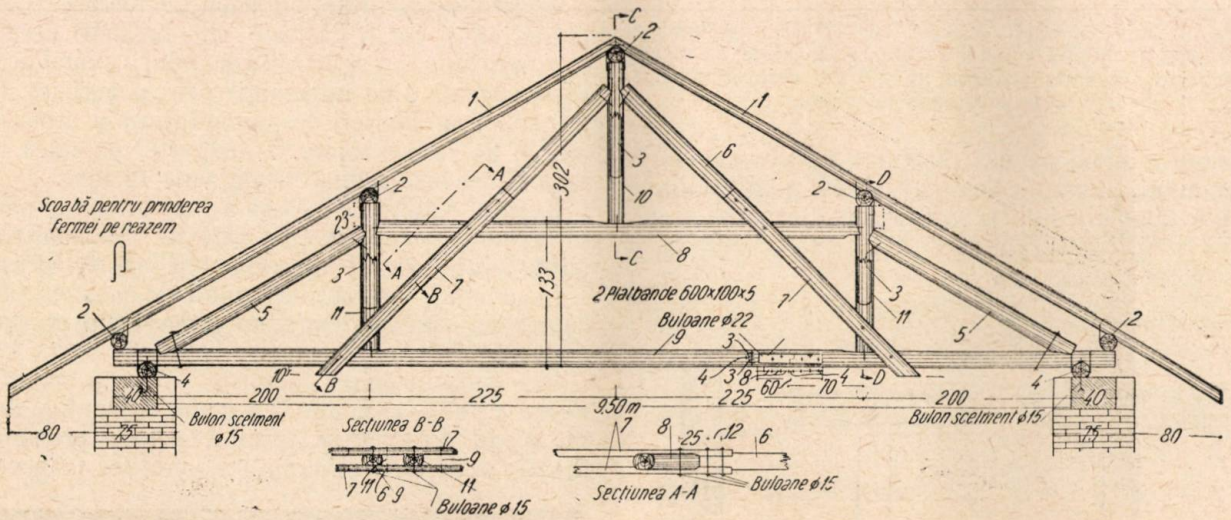


Fig. 5. Ferma pe 9.50 m din lemn rotund. Lungimea maximă a pieselor componente 4,60 m. *1* — căpriori la 80 cm; *2* — pane; *3* — contrafişe longitudinale; *4* — piese de reazim; *5* — arbaletrieri; *6* — contrafişe transversale; *7* — cleşti; *8* — coardă superioară; *9.* — coardă inferioară; *10* — popi centrali; *11* — popi laterali; *12* — adâncimea de chertare a popului la îmbinarea A.

scoabelor au ca scop, fie de a nu crăpa lemnul prin baterea cuielor groase, fie pentru înlăturarea dificultăţilor la baterea cuielor în lemnele tari şi în special în lemnul de salcâm.

Distanţa între cuie, măsurată în lungul fibrelor la elementele executate din lemn de anin sau de plop să se mărească cu 25% faţă de prescripţiile valabile pentru lemnăria de răşinoase.

Este bine ca proiectul să cuprindă dimensiuni variate de lemnărie, lungimi şi grosimi, astfel încât să se poată folosi toate produsele exploatărilor forestiere şi, în special, când avem de a face cu mici exploatări locale.

lemnul normal înconjurător. Aceste lemne trebue cojite imediat şi supuse unei uscări artificiale rapide.

Lemnele cu putregai interior sau exterior, nu se admit sub nici o formă.

Se admit ori ce fel de crăpături şi coajă moartă încrescută acoperită în partea centrală a buşteanului, astfel încât dimensiunea ei măsurată perpendicular pe axul longitudinal să fie mai mică de 1/3 din diametrul capătului subţire.

Curbura pieselor folosite, pe o singură direcţie să nu depăşească 1% din lungimea piesei.

Materialele lemnoase trebue să fie cojite dacă

sunt scoase din pădure în perioada dela 1 Mai — 1 Oct., fie că au fost tăiate în această perioadă şi se prevede o depozitare în pădure mai lungă de trei săptămâni, fie că au fost tăiate în timpul toamnei sau iernei.

Uscarea şi păstrarea lemnului constitue un factor important, după câte am văzut în buna reuşită a unei lucrări executate din lemn de foioase. Iată câteva măsuri ce se recomandă în acest sens:

a) Tot materialul sosit pe şantier trebue sortat şi supus unei examinări minuţioase. Cel rotund va fi curăţat de coaje şi păstrat în stive

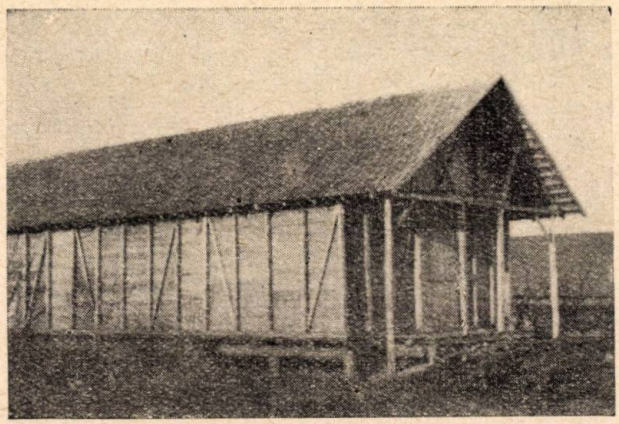


Fig. 6. Aspectul unei magazii de cereale pe fundaţii de lemn.In dreptul zonelor încărcate fundaţiile au cedat, stâlpii de fundaţie neavând un element care să repartizeze presiunea pe teren.

asigurându-se pe cât posibil o uscare rapidă a lemnului. Lemnul destinat tăierii longitudinale va fi tăiat imediat în sortimentele propuse şi supus uscării naturale sau dacă este posibil va fi uscat artificial.

b) Lemnele care prezintă urme de putrezire

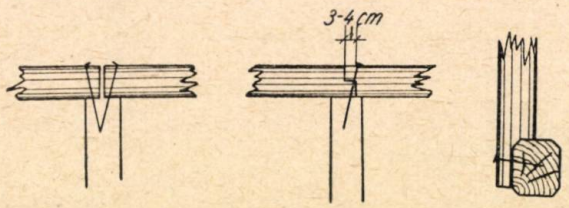


Fig. 7. Imbinări curente folosite în construcţii săteşti.

trebue aşezate în stive de carantină, astfel încât să fie izolate de lemnele sănătoase. Intrebuinţarea lor se va admite numai după o verificare amănunţită, dacă se poate chiar de laborator, şi numai cu precauţiuni speciale (curăţirea suprafeţelor contaminate, tratarea cu antiseptice etc.).

Lemnul atacat de ciuperci trebue exclus şi ars.

c) Stivele se vor executa sub şoproane sau în magazii bine aerisite. Ele vor fi clădite prin aşezarea orizontală a lemnelor, distanţa între şiruri fiind realizată prin piese transversale având grosimea de cel puţin 1/3 din grosimea lemnelor. Deasemenea, piesele de pe acelaşi şir vor fi distanţate între ele cu 3—5 cm. Stivele vor fi aşezate la cel puţin 30—40 cm de pământ, pe un soclu format din tălpi de lemn aşezate pe blocuri de zidărie sau butuci de lemn impregnaţi cu antiseptice.

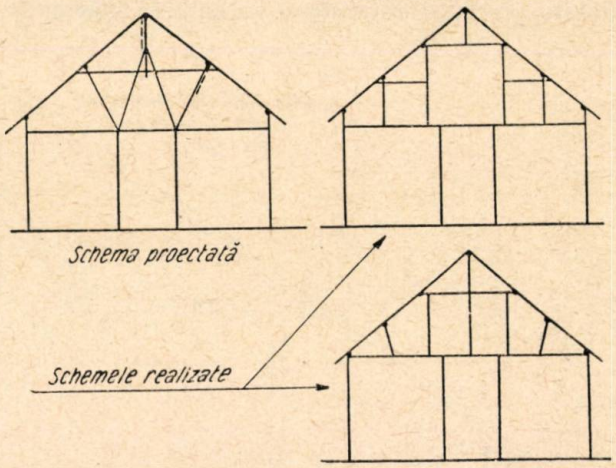


Fig. 8. — Schemă proiectată şi scheme realizate.

Capetele bârnelor vor fi acoperite cu o unsoare formată din var stins şi adaos de 0,5% clei sau un amestec de gudron 83% şi var stins 17%.

Inălţimea stivelor va fi de maximum 2 m, iar distanţa între stive de minimum 2 m.

d) Produsele finite din lemn de foioase (tâmplărie, etc.) vor fi păstrate în încăperi uscate, bine ventilate, cu podele din scânduri, având grijă ca stivele să aibă interspaţii pentru aerisire. La transport se vor feri de precipitaţiunile atmosferice şi de razele solare. Transportul pe calea ferată se va face numai în vagoane închise.

Lemnul rotund de foioase a fost folosit şi până în prezent în construcţiile săteşti. Să analizăm puţin felul cum au fost executate aceste lucrări.

In general, dispoziţiile în plan ale construcţiilor cuprindeau încăperi mici cu dimensiuni maxime de 3—4—5 m.

Din această cauză lucrările s'au comportat destul de bine la acţiunea forţelor orizontale deşi nu aveau dispoziţiuni speciale pentru preluarea acestor solicitări. (Umplutura pereţilor transver-

Fig. 9. Fotografia interiorului corespunzător sistemului din fig. 3: lipsesc suburşii proiectaţi la înădirea grinzilor principale.

sali lucra în mod suficient pentru asigurarea stabilităţii). Acolo unde vânturile sunt mai puternice oamenii au redus înălţimea construcţiilor, ajungând uneori să coboare pardoseala sub nivelul terenului, (în Dobrogea).

Lucrările necesare a fi executate în domeniul agricol au un caracter pronunţat industrial: încăperi de 20—30 m lungime şi înălţimi libere până la 5 m (pentru adăposturile de combine). De aici rezultă o sarcină importantă pentru executanţi, care trebue să respecte şi să realizeze toate dispoziţiunile prevăzute în proiecte, pentru asigurarea stabilităţii şi rigidităţii construcţiilor Insistăm asupra acestei probleme, întrucât lucrările se execută cu elemente locale dispuse să ignoreze dispoziţiunile proiectelor şi să folosească sistemele locale, sisteme care, după câte am văzut mai sus, nu pot fi generalizate.

Tehnicienii s'au obişnuit să ocolească lemnul ca, material de fundaţie, preferând betonul sau zidăria. Practica construcţiilor săteşti ne-a arătat că acest sistem poate fi folosit şi noi trebue să ţinem seama de el în special la stâlpii interiori, întrucât elimină prinderea destul de dificilă între stâlpii de lemn şi blocul de fundaţie pe de o parte, iar pe de altă parte e bine să ne folosim de elementele cunoscute şi practicate de executanţi ţărani. Sistemul trebue însă îmbunătăţit prin tratarea lemnului cu antiseptice, aşa cum s'a arătat mai sus la capitolul respectiv, şi prin interpunerea unei pietre suficient de mari sau a unei zidării în fundul gropii cu scopul de a repartiza încărcarea adusă de stâlp la teren şi deci evitarea tasărilor neuniforme ale construcţiei. In acest fel, cu un mic spor de material lemnos local şi relativ uşor de găsit, se simplifică sistemul de construcţie şi se reduce consumul de liant şi oţel.

Imbinările practicate de constructorii dela sate se limitează în general la următoarele tipuri:

Solidarizările cu cuie sunt preferate, uneori cuiele constituind elementul de rezistenţă al legăturii.

Susţinerea acoperişului se face pe popi sprijiniţi pe grinzile tavanului, rareori având între popi şi grinzi o repartiţie care să transmită încărcătura populu la mai multe grinzi. Aceasta duce la suprasolicitări în unele grinzi sau la supradimensionarea celorlalte, întrucât în general grinzile tavanului sunt uniforme.

Datorită interpretărilor locale şi datorită lipsei de supraveghere, proiectele au suferit la execuţie modificări esenţiale. Astfel, în fig. 8 sunt arătate câteva exemple privind schemele de rezistenţă adoptate la proiectare şi cele realizate pe teren fără a mai intra în detaliile îmbinărilor.

Este strict necesar ca organele tehnice locale dela regiune şi raion, să acorde o importanţă mai

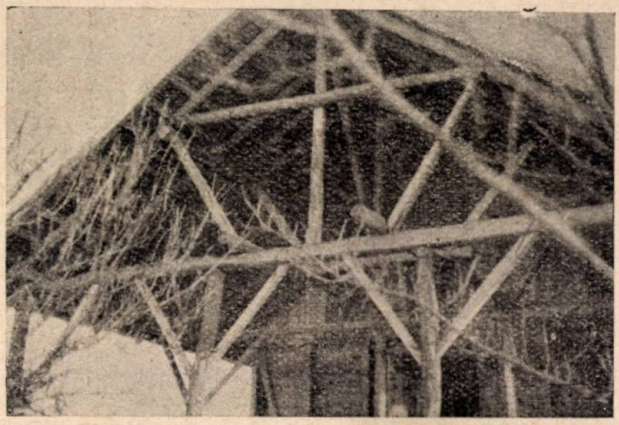


Fig. 10. Aspectul unei şarpante executată cu lemn rotund. Se pot observa deficienţele de execuţie în comparaţie cu detaliile din fig. 3.

mare lucrărilor de construcţii agricole ce se execută la S.M.T., Gostat, Goscol, să urmărească executarea proiectelor şi să lămurească pe construtori asupra necesităţii îmbunătăţirii muncii lor şi anume, în primul rând, prin respectarea proiectelor şi, acolo unde au de făcut îmbunătăţiri, să le propună ca atare. Este de dorit ca, cel puţin, să nu se mai întâlnească încrucişări de piese rotunde solidarizate între ele fără să fie aplatisate, să nu se mai omită contrafişele prevăzute în proiect, lipsind astfel construcţia de rigiditatea necesară. Să nu se mai aşeze popii susţinători ai acoperişului pe mijlocul grinzilor tavanului, când ei sunt prevăzuţi a fi aşezaţi pe capul unui stâlp.

Problemele ridicate aici sunt probleme foarte simple, dar care totuşi sunt importante prin numărul mare de lucrări ce se execută. De aici rezultă necesitatea mobilizării tehnicienilor pentru rezolvarea problemelor ridicate de construcţiile agricole, atât în ceea ce priveşte proiectarea, cât şi în ceea ce priveşte execuţia lucrărilor. Proiectele construcţiilor agricole trebuie respectate la execuţie. La executarea acestor lucrări să nu se mai folosească materiale ce ar putea fi întrebuinţate cu folos la alte lucrări şi să se recurgă la materiale locale (lemn rotund, etc.).

★

ПРИМЕНЕНИЕ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ ЛИСТВЕННЫХ ПОРОД

Резюме

Приводятся главные свойства лесоматериалов лиственных пород и рекомендуется широкое применение их в строительстве.

Дается область их применения, подчеркивая значение, которое приобретают лесоматериалы лиственных пород в сельском строительстве нашей страны. Излагаются важнейшие принципы проектирования и возведения конструкций из этих лесоматериалов. Автор останавливается более подробно над вопросом пропитки древесины антисептиками.

★

ANALIZA COMPARATIVĂ A CONSUMULUI DE COFRAJE LA CONSTRUCȚIILE DE BETON ARMAT

Ing. V. USENCO

Betonul turnat monolit reprezintă astăzi cel mai folosit material în executarea construcțiilor industriale și speciale.

Cu toate că elementele prefabricate cuceresc un domeniu tot mai mare de utilizare, totuși volumul betonului în construcțiile executate monolit crește din an în an. Aceasta atrage după sine consumul unei cantități uriașe de material lemnos pentru executarea cofrajelor și schelăriilor, deaceea reducerea volumului și a costului lucrărilor de cofraje reprezintă una din cele mai importante sarcini ale economiei naționale, sarcină ce trebue dusă la bun sfârșit de proiectanți și executanți.

Experiența arată că la 1000 m³ de beton armat monolit, sunt necesari circa 9000 m² cofraje, adică circa 350 m³ de material lemnos, fără a socoti schelăria. In ceea ce privește manopera, pentru executarea unui m³ de beton armat (montarea și demontarea cofrajului, montarea armăturii și turnarea betonului), aceasta reprezintă în medie circa 12 oameni-oră, din care 60% revin pentru montarea și demontarea cofrajului. Din datele de mai sus se vede că cofrajul, fără a fi o parte componentă a construcției, reprezintă totuși un factor extrem de important de influențare a costului ei.

Principalii indici ce ar putea caracteriza aspectul cantitativ al influenței cofrajului asupra costului construcțiilor de beton sunt:

Consumul specific de cofraje (K_1), adică suprafața desfășurată a cofrajului raportată la 1 m³ beton pus în operă.

Consumul specific de material lemnos (K_2), adică volumul de material lemnos folosit pentru confecționarea cofrajului raportat la 1 m³ beton pus în operă.

Din definiția dată mai sus se vede că valoarea lui K_1 va fi:

pentru stâlpii de secțiune patrată $K_1 = \frac{4}{a}$ (a = dimensiunea laturii secțiunii)

pentru stâlpii de secțiune circulară $K_1 = \frac{4}{d}$ (d = diametrul secțiunii)

pentru stâlpii de secțiune dreptunghiulară $K_1 = \frac{2(a+b)}{ab}$

(a și b = dimensiunile laturii secțiunii)

pentru grinzi $K_1 = \frac{2h + b}{bh}$ $\left\{ \begin{array}{l} h = \text{înălțimea grinzii} \\ b = \text{lățimea grinzii} \end{array} \right.$

pentru plăci $K_1 = \frac{1}{\delta}$

pentru pereți $K_1 = \frac{2}{\delta}$ $\left\{ \delta = \text{grosimea plăcii sau a peretelui} \right.$

In graficele din fig. 1 și 2 se vede cum variază K_1 la stâlpi, plăci și pereți în funcție de dimensiunile acestora. Se poate trage concluzia că pe-

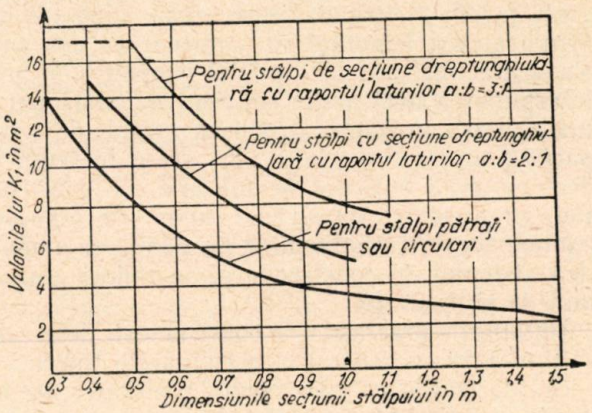


Fig. 1. — Graficul relației între K_1 și dimensiunile secțiunii transversale a stâlpilor.

rețiii de beton armat cu o grosime sub $\delta = 14$ cm, destul de curent întâlniți în construcțiile industriale (buncăre, canale, diafragme rezervoare dreptunghiulare, etc.) trebue executați exclu-

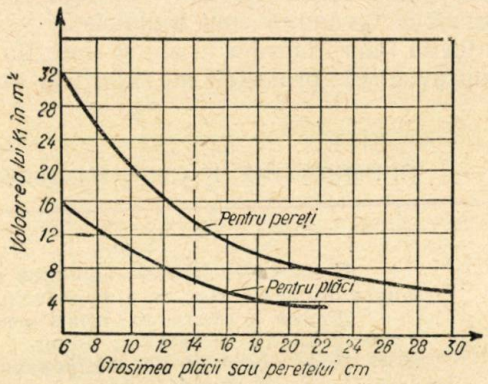


Fig. 2. — Graficul dependenței lui K_1 pentru pereți și plăci de grosimea acestora.

*) Articolul este o prelucrare după revista sovietică „Stroitelstvo" — 1951.

siv din prefabricate sau cu folosirea de cofraje de inventar metalice.

In ceea ce priveşte valoarea lui K_2, ea este dată în tabela 1 (fără considerarea schelăriei şi a recuperării materialului de cofraj).

Folosind valorile indicilor K_1 şi K_2 din tabela de mai jos, se poate efectua o analiză comparativă a tuturor tipurilor de construcţii din beton armat, din punctul de vedere al consumului de cofraje.

Tabela 1

Valorile lui K_1, $\triangle$ şi K_2

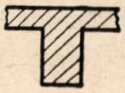
Elementul	Secţiunea transversală (în m)	Consumul specific de cofraj K_1 (în m²)	Grosimea medie raportată a cofrajului $\triangle$ (în cm)	Consumul specific de material lemnos K_2 (în m³)
Stâlpi	0,3 × 0,3	13,33	3,6	0,480
	0,4 × 0 4	10,00	4,0	0,400
	0,5 × 0,5	8,00	4,2	0.336
	0,7 × 0,7	5,70	4,9	0,280
	0,9 × 0.0	4,44	6,2	0,275
Grinzi 	0,3 × 0,2	13,33	4,9	0,651
	0,4 × 0,2	12,5	4,4	0,555
	0,5 × 0,25	10,0	4,1	0.410
	0,8 × 0,4	6,26	3.6	0,224
	1,2 × 0,6	4,16	3,3	0.137
Plăci	0,06	16,66	3,5	0.580
	0,08	12,50	3,5	0,440
	0,10	10,00	3,5	0,350
	0,14	7,15	3,5	0,250
	0,19	5,25	3 5	0,184
	0,22	4,53	3,5	0,159
Pereţi	0,08	25,0	5,0	1,250
	0,10	20,0	5,0	1,000
	0,14	14,3	5,0	0 720
	0.20	10,0	5,0	0,500
	0,30	6,66	5,0	0,332

Tabela 2

Denumirea elementului	Volumul betonului		K_1 în m²	Suprafaţa cofrajului		K_2 în m³	Consumul de material lemnos	
	în m³	în %		în m²	în %		în m³	în %
Stâlpi	1,25	24	10	12,5	20	0,400	0,600	20
Grinzi principale	0,65	12	10	6,5	10	0,410	0,266	11
Nervuri	1,19	23	13,3	15,8	26	0,651	0,770	31
Plăci	2,16	41	12,5	27,0	44	0,440	0,950	38
Total . . .	5,25	100	11,8	61,8	100	0,476	2,486	100

Să presupunem că avem o clădire industrială etajată, proiectată din beton armat cu stâlpi susţinând planşee cu grinzi principale, nervuri şi placă. Distanţele între stâlpi sunt de 4,5×6,0 m (fig. 3). Consumul de cherestea este dat în tabela 2.

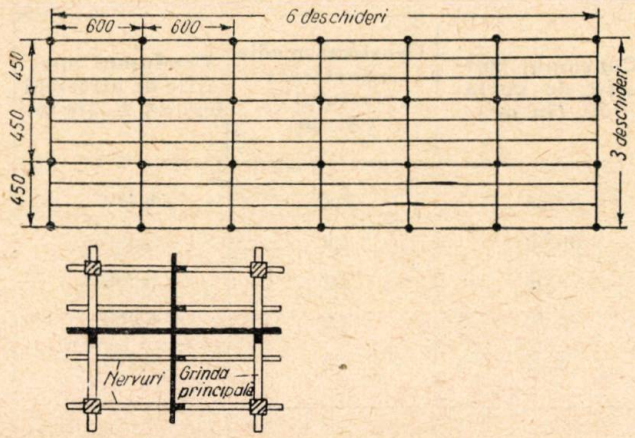


Fig. 3. — Dispunerea grinzilor principale şi nervurilor la un planşeu nervurat.

Valorile principalilor indici ai construcţiei alese $K_1 = 11{,}8$ m² şi $K_2 = 0{,}476$ m³, caracterizează cu suficientă exactitate consumul de cofraje şi de material lemnos al planşeelor nervurate, pentru dimensiunile cele mai curente ale elementelor lor.

Efectuând un calcul analog şi pentru alte tipuri de construcţii din beton armat, precum construcţii în cadre, cu acoperiş din grinzi sau în arce, hale cu acoperiş din bolţi cu pânză subţire, etc., căpătăm indicii K_1 şi K_2 din tabela 3.

Din cele de mai sus se poate vedea că, pentru reducerea preţului de cost la construcţiile de beton armat, trebue în prealabil să se soluţioneze în chip raţional problemele cofrajului.

Stâlpii şi grinzile trebue tipizate, întrucât lipsa acestei tipizări reprezintă un obstacol din cele mai serioase în introducerea cofrajelor de inventar standardizate. In proiecte, alături de marca betonului, trebue arătat şi consumul de material lemnos la 1 m³ beton (K_2), precum şi numărul de reutilizări ale cofrajului.

Cofrajele trebue să intre în inventarul întreprinderii, folosindu-se pe rând pe mai multe şantiere, iar construcţia lor să fie cât mai durabilă, eventual chiar metalică.

Numai prin aplicarea acestor măsuri, reducerea consumului de material lemnos la construcţiile de beton armat poate deveni o realitate.

Tabela 3

Indicii	Tipul de clădire				
	Cu planşee nervurate	Cu planşee ciuperci	In cadre		Cu bolţi cu pânză subţire
			cu acoperiş de grinzi	cu acoperiş în arce	
K_1 (m²) . . .	11,8	6,1	8,6	8,2	9,5
K_2 (m³) . . .	0,476	0,228	0,37	0,37	0,35

★

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПО РАСХОДУ ОПАЛУБКИ

Резюме

Данная статья является переводом статьи, опубликованной в советском журнале „Строительство" Nr. 5/1951 г.

FLAMBAJUL BARELOR DE LEMN, IN LUMINA STUDIILOR ŞI PRESCRIPŢIILOR SOVIETICE

Ing. GH. ŞTEFĂNESCU

Articolul este o prelucrare a problemei flambajului barelor de lemn cu secţiune simplă, în conformitate cu lucrările specialiştilor şi cu prescripţiile oficiale sovietice.

In vederea introducerii metodelor sovietice de calcul în domeniul construcţiilor de lemn, s'au tratat în Revista „Construcţii" 3, 5 şi 6 (1951) probleme privind rezistenţele admisibile ale lemnului şi ale barelor din lemn supuse la încovoieri şi compresiune.

In prezentul articol, se tratează problema flambajului barelor de lemn, ca o complectare a articolelor precedente.

Paralel cu desvoltarea celorlalte ramuri ale construcţiilor (metalice, de beton armat, etc.), tehnica construcţiilor de lemn a ajuns în Uniunea Sovietică la un nivel foarte înaintat, atât în privinţa calculului cât şi în privinţa execuţiei, în care folosirea prefabricatelor introduce metode de lucru noi şi rapide.

La o piesă supusă la compresiune în lungul fibrelor, distrugerea lemnului se produce prin pierderea stabilităţii fibrelor şi anume în regiunea cea mai solicitată, adică în porţiunea centrală a barei.

Când bara are slăbiri mari de secţiune la capete, în punctele îmbinării, se poate întâmpla ca distrugerea ei să nu se facă prin pierderea stabilităţii, ci prin ruperea porţiunii slăbite dela capete.

De aceea, verificarea unei bare supusă la compresiune se face în două ipoteze:

efortul unitar să nu depăşească rezistenţa admisibilă, adică:

$$\sigma = \frac{N}{A_{net}} \leqslant \sigma_{ac} \qquad (1)$$

stabilitatea barei să fie asigurată, adică:

$$\sigma = \frac{N}{\varphi \cdot A} \leqslant \sigma_{ac} \qquad (2)$$

In formulele (1) şi (2), s'au notat cu: N — efortul de compresiune în kg;

A_{net} — suprafaţa netă a secţiunii barei, în cm²;

φ — coeficientul de flambaj, a cărui valoare este în funcţie de coeficientul de subţirime al barei;

A — suprafaţa de calcul a secţiunii barei în cm²;

— rezistenţa admisibilă la compresiune.

Defectele lemnului influenţează mai puţin barele comprimate, decât cele întinse sau chiar încovoiate. Deasemenea, slăbirile de secţiune au o influenţă mai mică în zona de pierdere a stabilităţii, dacă nu apar pe muchia secţiunii.

Acest fapt a dus la următorul procedeu de determinare a suprafeţei de calcul, A, procedeu care este oficializat prin prescripţiile sovietice N şi TU—2—47;

a) La slăbirile ce nu apar pe muchii (fig. 1, *a);*

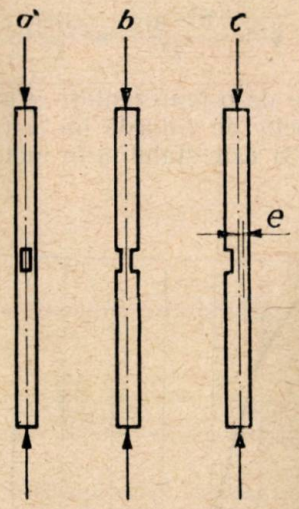


Fig. 1. a, b, c

dacă slăbirile nu depăşesc 25%;

$A = A_{net}$;

dacă slăbirile depăşesc 25%:

$A = 4/3\ A_{net}$.

b) La slăbirile simetrice care apar pe muchie (fig. 1, *b)*

$A = A_{net}$

c) La slăbirile asimetrice care apar pe muchie (fig. 1, *c)* calculul secţiunii se va face ca la piesele comprimate — încovoiate, întrucât din cauza excentricităţii e, apare un moment

$$M = N \cdot e$$

Revenind la flambaj, se ştie că pierderea stabilităţii unei bare supuse la compresiune se face pentru o sarcină critică:

$$N_0 = \frac{\pi^2 E I}{l^2} \qquad (3)$$

în care:

E — modulul de elasticitate, care pentru lemnul uscat este 100 000 kg/cm²;

I — momentul de inerţie al secţiunii brute a barei, în cm;

l — lungimea barei în cm, considerată ca articulată la capete.

Efortul unitar critic corespunzător sarcinii critice este:

$$\sigma_o = \frac{N_0}{A} = \frac{\pi^2 E I}{l^2 \cdot A} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot i^2 \cdot A}{l^2 \cdot A} = \frac{\pi^2 E}{\lambda^2} \qquad (4)$$

în care:

i— raza de giraţie a secţiunii în cm;

λ — coeficientul de subţirime al barei $= l/i$

Raportul efortului unitar critic, către rezistenţa de rupere, se numeşte coeficientul de flambaj şi se notează cu:

$$\varphi = \frac{\sigma_o}{\sigma_r} = \frac{\pi^2 E}{\lambda^2 \cdot \sigma_r}. \qquad (5)$$

In urma numeroaselor încercări, s'a constatat că raportul E/σ_r are o valoare aproape constantă, egală cu 312.

Formula (5) devine:

$$\varphi = \frac{\pi^2 \cdot 312}{\lambda^2} = \frac{3100}{\lambda^2}. \qquad (6)$$

In fig. 2 se dă o reprezentare grafică a valorii lui φ, în funcţie de valorile lui λ (o hiperbolă).

Formula (3) este stabilită în ipoteza unui material elastic, care deci urmează legea lui Hooke. Ca urmare, această formulă poate fi aplicată numai până la limita de proporţionalitate la compresiune a lemnului în lungul fibrelor.

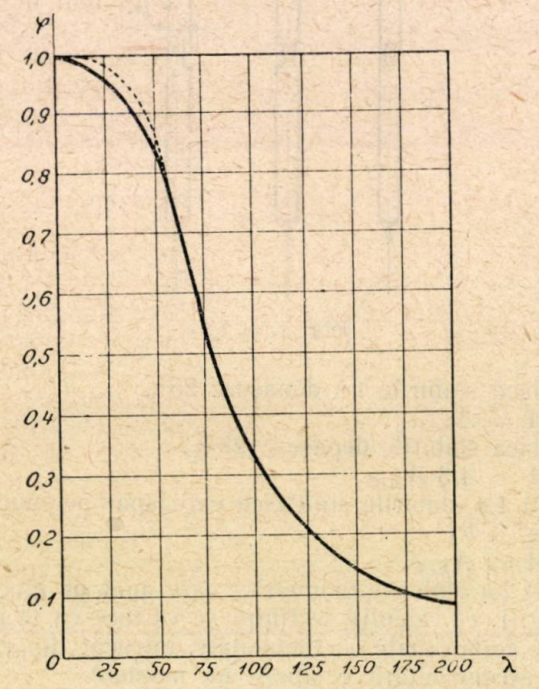


Fig. 2

In general, la lemn limita de proporţionalitate variază între 0,5 şi 0,75 din rezistenţa de rupere.

Luându-se valoarea minimă a rezistenţei de rupere la compresiune a lemnului în lungul fibrelor egală cu 350 kg/cm², rezultă ca valoare a limitei de proporţionalitate:

$$\sigma_p = 0{,}5\ \sigma_r = 0{,}5 \times 350 = 175\ \text{kg/cm}^2.$$

Punând condiţia ca efortul unitar critic să fie mai mic decât limita de proporţionalitate, se obţine:

$$\frac{\pi^2 E}{\lambda^2} \leqslant \sigma_p \text{ sau } \lambda^2 \geqslant \frac{3{,}14^2 \times 100\,000}{175}$$

adică $\lambda \geqslant 75$.

Formula (6) se aplică deci pentru barele al căror coeficient de subţirime este mai mare ca 75.

Pentru coeficienţi de subţirime $\lambda < 75$, prof. D. A. Kocetkov a propus formula:

$$\varphi = 1 - 0{,}8 \left(\frac{\lambda}{100}\right)^2. \qquad (7)$$

Această formulă a fost adoptată şi de prescripţiile N şi TU-2-47.

In fig. 2 este redată curba valorilor φ pentru $\lambda > 75$ (linie plină).

Se poate exprima coeficientul de flambaj şi cu formula (6), în regiunea $\lambda < 75$, dar calculul este mai complicat.

Intr'adevăr, să presupunem o bară cu secţiunea dreptunghiulară cu un coeficient de subţirime $\lambda < 75$. Diagrama eforturilor unitare σ în funcţie de deformaţiile ϵ este arătată în fig. 3.

Valoarea modulului de elasticitate E se determină după înclinarea tangentei la curbă $\sigma - \varepsilon$ (derivata întâia a ecuaţiei curbei).

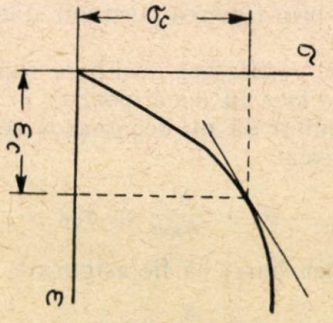


Fig. 3

Ea este constantă până la limita de proporţionalitate ($\lambda \geqslant 75$) şi variabilă peste această limită ($\lambda < 75$).

In cazul unei secţiuni dreptunghiulare, expresia modulului echivalent pentru flambaj este:

$$E_e = \frac{4\,E\,E'}{(\sqrt{E} + \sqrt{E'})^2} = \frac{4\,E}{\left(\sqrt{\frac{E}{E'}} + 1\right)^2} = K \cdot E \qquad (8)$$

în care:

E — modulul de elasticitate în limitele de proporţionalitate;

E' — modulul de elasticitate variabil, determinat de tangenta la curba $\sigma - \varepsilon$.

In funcţie de acest modul de elasticitate echivalent E_e, se poate scrie valoarea forţei critice N_0, al efortului unitar critic σ_o şi al coeficientului de flambaj φ (corespunzător lui $\lambda < 75$).

$$N_0 = \frac{\pi^2 \cdot KE \cdot I}{l^2}$$

$$\sigma_0 = \frac{\pi^2 \; KE}{\lambda^2}$$

$$\varphi = \frac{\sigma_0}{\sigma_r} = \frac{\pi^2 \; KE}{\lambda^2 \; \sigma_r}. \qquad (9)$$

Pentru determinarea modulului de elasticitate variabil E' şi deci a raportului E/E', care intră în expresia lui K, s'au făcut încercări numeroase pe epruvete de 5 x 5 x 15 cm şi 10 x 10 x 30 cm. Aceste epruvete au fost supuse la compresiune până la rupere, măsurându-se deformaţiile.

Curbele $\sigma - \varepsilon$ nevaa caracteristice deosebite dela epruvetă la epruvetă: totuşi, s'a constatat că valoarea raportului E/E' este aproape stabilă.

Prelucrându-se analitic diagrama $\sigma - \epsilon$ care concordă cu datele experimentale (fig. 4) s'a determinat raportul. E/E'.

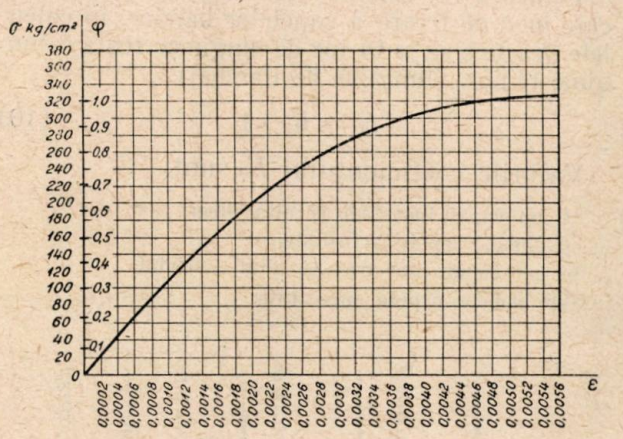


Fig. 4

Până la limita de proporţionalitate ($\lambda \geqslant 75$) s'a arătat anterior că expresia lui φ este

$$\varphi \equiv \frac{3100}{\lambda^2}.$$

Pentru determinarea valorilor lui φ, pentru $\lambda < 75$ se procedează astfel:

Pentru o serie de puncte situate pe curba σ— (fig. 4) se determină consecutiv:

1) modulul de elasticitate variabil:

$$E' = \frac{d\,\sigma}{d\,\epsilon},$$

2) raportul E/E', E fiind constant şi egal cu 100 000 kg/cm²;

3) coeficientul K

$$K = \frac{4}{\left(\sqrt{\frac{E}{E'}} + 1\right)^2};$$

4) coeficientul de flambaj

$$\varphi = \frac{\sigma_o}{\sigma_r};$$

5) coeficientul de subţirime corespunzătoare, dedus din formula (9), unde s'a înlocuit raportul E/σ_r cu 312

$$\lambda = \pi \sqrt{\frac{312\,K}{\varphi}}$$

Cu aceste valori ale lui φ şi λ s'a trasat curba (fig. 2, curba cu linii punctate).

Prin prescripţiile N şi TU-2-47 s'a adoptat însă formula (7) care este uşor de aplicat şi care totodată dă valori ale lui φ, apropiate de cele obţinute prin metoda teoretică, adică prin formula (9). De menţionat dealtfel că formula (7) este acoperitoare, dând pentru acelaşi λ, valori mai mici pentru φ decât cele obţinute prin formula (9).

In tabela de mai jos se dau valorile corespunzătoare coeficientului de flambaj φ, conform formulelor (6) şi (7) în funcţie de coeficientul de subţirime λ.

Determinarea coeficientului de flambaj φ s'a efectuat pe baza încercărilor pe epruvete de pin uscat, aşa încât s'ar putea naşte îndoiala dacă pe alte specii de lemn, cu umidităţi mai mari, rezultatele vor fi valabile.

Dar tot încercările făcute cu diverse specii de lemn având şi umidităţi diferite au arătat că schimbarea modulului de elasticitate şi a limitei de rezistenţă la compresiune, se produce după aceeaşi lege, adică raportul lor este aproape invariabil fiind independent de specia lemnului şi umiditatea lui.

Acest fapt a permis ca valorile coeficientului φ să poată fi aplicate în toate cazurile.

La începutul prezentului articol s'au arătat valorile ce trebue adoptate pentru suprafeţele de calcul ale secţiunilor barelor supuse la flambaj. Aceste valori au fost adoptate după ce o serie de încercări au arătat influenţa slăbirilor. Slăbirile ce nu apar pe muchie, dar sunt simetrice, nu au o mare influenţă la flambaj, în sensul că nu modifică simţitor capacitatea portantă a barei respective, fiind slăbiri locale. In schimb, slăbirea asimetrică are o mare importanţă prin introducerea momentului suplimentar datorit excentricităţii.

In acest ultim caz, calculul se face pentru compresiune-încovoiere.

Dacă slăbirile au o influenţă mică asupra flambajului barelor, faptul este determinant la verificarea compresiunii pure; deaceea, barele supuse la flambaj trebue verificate şi cu formula (1).

La calculul barelor de lemn supuse la flambaj nu se ţine seama de influenţa excentricităţilor

Tabela 1

λ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	λ
0	1,000	1,000	1,000	0,999	0,999	0,998	0,997	0,996	0,995	0,994	0
10	0,992	0,990	0,988	0,986	0,984	0,982	0,980	0,977	0,974	0,971	10
20	0,968	0,965	0,961	0,958	0,954	0,950	0,946	0,942	0,937	0,933	20
30	0,928	0,923	0,918	0,913	0,908	0,902	0,896	0,890	0,884	0,878	30
40	0,872	0,866	0,859	0,852	0,845	0,838	0,831	0,823	0,816	0,808	40
50	0,800	0,792	0,784	0,775	0,767	0,758	0,749	0,740	0,731	0,722	50
60	0,712	0,702	0,692	0,682	0,672	0,662	0,652	0,641	0,630	0,619	60
70	0,608	0,597	0,585	0,574	0,562	0,550	0,537	0,523	0,510	0,497	70
80	0,485	0,473	0,461	0,450	0,439	0,428	0,419	0,410	0,401	0,392	80
90	0,383	0,374	0,366	0,359	0 351	0,343	0,336	0,329	0,323	0,316	90
100	0,310	0,304	0,298	0,292	0,286	0,281	0,276	0,271	0,266	0,261	100
110	0,256	0,251	0,247	0,243	0,239	0,235	0,231	0,227	0.223	0,219	110
120	0,215	0,211	0,208	0,205	0,202	0,199	0,196	0,193	0,190	0,187	120
130	0,184	0,181	0,178	0,175	0,172	0,170	0,168	0,166	0,163	0,161	130
140	0,158	0,156	0,154	0,152	0,150	0,148	0,146	0,144	0,142	0,140	140
150	0,138	0,136	0,134	0,132	0,131	0,129	0,128	0,126	0,124	0,122	150
160	0,121	0,120	0,118	0,117	0,115	0,114	0,113	0,111	0,110	0,109	160
170	0,107	0,106	0,105	0,104	0,103	0,101	0,100	0,099	0,098	0,097	170
180	0,096	0,095	0,094	0,093	0,092	0,091	0,090	0,089	0,088	0,087	180
190	0,086	0,085	0,084	0,083	0,082	0,081	0,081	0,080	0,079	0,078	190
200	0,077										

constructive, spre deosebire de barele metalice, unde această influenţă se ia în considerare prin introducerea unui coeficient suplimentar de siguranţă.

Acest procedeu este justificat prin faptul că la barele de lemn, coeficientul de siguranţă este mai mare decât la barele de metal, putându-se deci considera că în acest coeficient de siguranţă se include şi influenţa excentricităţilor de prindere (constructive).

Intr'adevăr, la lemn, coeficientul de siguranţă este:

$$C = \frac{\sigma_r}{\sigma_a} = \frac{350}{100} = 3{,}5$$

(în cazul pinului sau bradului)' în timp ce la metal :

$$C = \frac{\sigma_r}{\sigma_a} = \frac{3800}{1600} = 2{,}38$$

Lungimea de flambaj a barelor depinde de modul de prindere a barelor, zonele periculoase fiind:

regiunea mijlocie la barele articulate la ambele capete;

lungimea întreagă a barelor cu două capete încastrate sau un capăt incastrat şi altul articulat;

regiunea dela incastrare, pe o porţiune egală cu jumătatea din lungimea barei, la barele cu un capăt incastrat şi altul liber.

In fig. 5 se arată cazurile de mai sus.

Incărcarea critică a barelor supuse la flambaj depinde de modul de prindere a capetelor barelor. Barele fermelor se consideră ca articulate la noduri, cu condiţia ca acestea să fie bine fixate şi să aibă stabilitate în afara planului fermei.

Se consideră ca incastrate numai capetele stâlpilor îngropaţi în pământ sau în zidării şi anume la 0,50 m dela faţa lor.

Pentru a nu construi curba lui φ, pentru fiecare mod de fixare a capetelor barelor, în calculele practice se ia în loc de lungimea reală o lungime redusă (lungime de flambaj)

$$l_f = K_f \cdot l \qquad (10)$$

Valorile coeficientului K_f sunt:

2,0 un capăt încastrat şi altul liber,
1,0 ambele capete articulate,
0,8 un capăt incastrat şi altul articulat,
0,65 ambele capete incastrate.

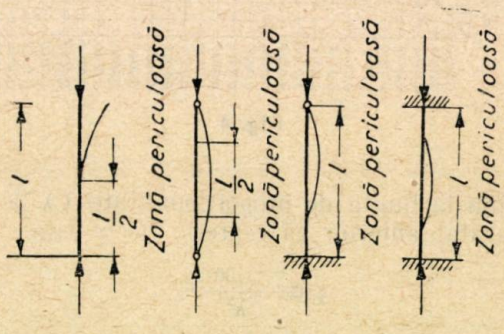


Fig. 5

Observaţie. In ultimele două cazuri s'au adoptat coeficienţii 0,8 şi 0,65 în loc de 0,7 respectiv 0,5 (coeficienţii teoretici), din cauză că uscarea şi strivirea lemnului transversal pe fibre, împiedecă realizarea unor încastrări perfecte.

Folosirea barelor având coeficienţi mari de subţirime nu este de recomandat, întrucât nu e economică, dă vibraţii la barele lungi şi dă săgeţi mari sub influenţa greutăţii proprii.

De aceea, prescripţiile N şi TU-2-47 limitează coeficienţii de subţirime astfel:

Stâlpi de rezistenţă	$\lambda \leqslant 120$;
Celelalte elemente de rezistenţă . . .	$\lambda \leqslant 150$;
Elemente secundare	$\lambda \leqslant 175$;
Contravântuiri	$\lambda \leqslant 200$;

Pentru construcţii provizorii se admit coeficienţi de subţirime mai mari şi anume:

Piese de rezistenţă (inclusiv stâlpii) .	$\lambda \leqslant 150$;
Celelalte elemente	$\lambda \leqslant 200$.

Mersul calculului la verificarea stabilităţii grinzii este următorul:

a) se determină lungimea de flambaj:

$$l_f = K_f \cdot l\ ;$$

b) se determină raza minimă de giraţie:

$$i = \sqrt{\frac{I_{brut}}{A_{brut}}}$$

şi anume:

$i = \sqrt{\frac{bh^3}{12\ bh}} = \frac{h}{\sqrt{12}} = 0{,}289\ h$, pentru secţiune dreptunghiulară

$i = \sqrt{\frac{4\ \pi\ d^4}{64\ \pi\ d^2}} = \frac{d}{4} = 0{,}25\ d$ pentru secţiune circulară.

c) se determină coeficientul de subţirime maxim:

$$\lambda = \frac{l_f}{i};$$

d) se compară coeficientul de subţirime găsit cu cel maxim admis;

e) se determină coeficientul φ şi anume:

$$\varphi = \frac{3100}{\lambda^2} \text{ pentru } \lambda \geqslant 75;$$

$$\varphi = 1 - 0{,}8 \left(\frac{\lambda}{100}\right)^2 \text{ pentru } \lambda < 75;$$

f) se verifică efortul unitar la flambaj:

$$\sigma = \frac{N}{\varphi \cdot A} \leqslant \sigma_a;$$

g) se verifică efortul unitar la compresiune, în secţiunea cea mai slăbită a barei:

$$\sigma = \frac{N}{A_{nat}} \leqslant \sigma_a;$$

Problema inversă — găsirea secţiunii — se face în modul următor:

a) se alege un coeficient de subţirime arbitrar, pentru elemente principale $\lambda = 80 - 100$, pentru elemente secundare $\lambda = 120 - 130$ şi se determină coeficientul de flambaj φ corespunzător.

b) se determină lungimea de flambaj a barei

$$l_f = K_f \cdot l$$

c) se determină raza de giraţie minimă:

$$i = \frac{l_f}{\lambda};$$

d) se determină dimensiunile secţiunii;

$h = \frac{i}{0.289}$ pentru secţiuni patrate sau dreptunghiulare;

$d = \frac{i}{0.25}$ pentru secţiuni circulare ;

e) se determină suprafaţa secţiunii:

$$A = \frac{N}{\sigma_a \cdot \varphi};$$

f) în cazul secţiunii dreptunghiulare se determină a doua dimensiune a secţiunii.

$$b = \frac{A}{h};$$

g) la secţiuni patrate sau circulare se compară secţiunea găsită conform punctului *d* cu aceea găsită conform punctului *e* dacă ele diferă, se va reface calculul cu o secţiune medie;

h) după alegerea secţiunii se face verificarea ei, aşa cum s'a arătat anterior.

Exemple

1. Să se verifice efortul unitar şi stabilitatea unei bare comprimate, articulată la capete ($l_f = l$. Se cunosc:

lungimea barei . . . . . 350 cm;
sarcina . . . . . 5400 kg ;
rezistenţa admisibilă . . . . . 100 kg/cm²;
slăbiri la prindere, 2 găuri de ∅ 15 mm (fig 6) ;
slăbiri în zona flambajului nu are.

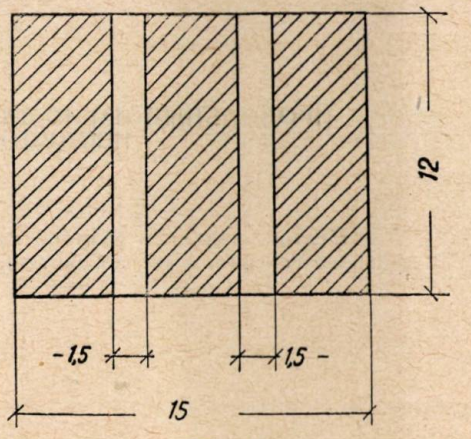


Fig. 6

Rezolvare:

$A_{brut} = 12 \times 15 = 180\ cm^2$;
$A_{net} = (15 - 2 \times 1{,}5)\ 12 = 144\ cm^2$;

Efortul unitar la compresiune:

$$\sigma = \frac{N}{A_{net}} = \frac{5400}{144} \cong 38\ kg/cm^2$$

Raza minimă de giraţie :

$$i = 0{,}289 \times 12 = 3{,}47\ cm\ ;$$

Coeficientul de subţirime :

$$\lambda = \frac{l_f}{i} = \frac{350}{3{,}47} \cong 100 ;$$

coeficientul de flambaj corespunzător:

$$\varphi = 0{,}310 ;$$

efortul unitar din flambaj :

$$\sigma = \frac{N}{A \cdot \varphi} = \frac{5400}{180 \times 0{,}310} = 97 \text{ kg/cm}^3 < \sigma_a$$

2. Să se stabilească secţiunea unei bare de secţiune dreptunghiulară, articulată la capete ($l_f = l$). Se cunosc:

lungimea barei . . . . . 400 cm;
sarcina . . . . . 10 000 kg;
rezistenţa admisibilă . . . . 100 kg/cm²;
bara nu are slăbiri în regiunea mijlocie.

Se alege un coeficient de subţirime arbitrar $\lambda = 90$; coeficientul de flambaj corespunzător $\varphi = 0{,}383$.

Raza de giraţie minimă:

$$i = \frac{l_f}{\lambda} = \frac{400}{90} = 4{,}45 \text{ cm} ;$$

dimensiunea minimă a secţiunii:

$$h = \frac{i}{0.289} = \frac{4{,}45}{0.289} = 15{,}4 \cong 15 \text{ cm};$$

suprafaţa secţiunii:

$$A = \frac{N}{\sigma_a \cdot \varphi} = \frac{10\,000}{100 \times 0.383} = 261 \text{ cm}^2$$

cealaltă dimensiune a secţiunii:

$$b = \frac{A}{h} = \frac{261}{15} = 17{,}4 \text{ cm} ;$$

Se alege profilul standardizat 15/19

Verificarea:

$$\lambda_{max} = \frac{l_f}{i_{min}} = \frac{400}{0{,}289 \times 15} = 92 ;$$

coeficientul de subţirime corespunzător $\varphi = 0{,}366$; efortul unitar din flambaj:

$$\sigma = \frac{N}{\varphi \cdot A} = \frac{10\,000}{0{,}366 \times 15 \times 19} = 96 \text{ kg/cm}^3 < \sigma_a \cdot$$

Cu aceste două exemple s'a epuizat problema flambajului la secţiuni simple.

Bibliografie

Otresco A. prof.: Construcţii de lemn. Moscova, 1948.

NŞTU — 2—47: Norme şi condiţii tehnice de proiectare a construcţiilor de lemn.

Kocenov I., prof.: Construcţii de lemn, Moscova, 1938.

Ejgrafov K. G., prof.: Poduri de cale ferată, vol. I, Editura OPED, Buc., 1949.

Ştefănescu Gheorghe: Metode sovietice pentru calcularea elementelor de lemn supuse la compresiune şi încovoiere. Revista Construcţii, 5(1951) şi 6(1951).

★

ПРОДОЛЬНЫЙ ИЗГИБ ДЕРЕВЯННЫХ БАЛОК В СВЕТЕ СОВЕТСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ПРЕДПИСАНИЙ

Резюме

Статья является разработкой вопроса продольного изгиба деревянных балок цельного сечения, в свете Советских Н и ТУ.

★

ECONOMIA DE METAL IN CONSTRUCȚIILE DE BETON ARMAT

Ing. **AVRAM FROIMESCU**

In acest articol, autorul arată cum se poate obține economisirea materialului metalic în sectorul construcții dealungul tuturor fazelor distincte pe care le comportă realizarea unei construcții de beton armat și anume: Alegerea soluției tehnice (dispoziția generală a lucrării); Calculul solicitărilor interioare din elementele construcției; Dimensiunea secțiunilor de beton armat. Proiectarea detaliilor de execuție. Executarea construcției.

Poporul nostru muncitor, urmând exemplul marelui popor sovietic, luptă cu avânt sporit pentru construirea socialismului în Republica noastră Populară. Bogata experiență a Uniunii Sovietice ne arată că, în această perioadă, sectorul Construcții trebue să facă maximum de economii de material metalic care, pus la dispoziția sectorului Industrie, contribue și grăbește realizarea industrializării țării, baza construcției socialismului. Este necesar deci ca, în această perioadă, să se execute cât mai puține construcții metalice, utilizându-se la maxim construcțile de beton armat, la care se folosește mult mai puțin metal.

La noi, această linie justă este integral aplicată în construcțiile civile și industriale precum și la podurile de șosea. La podurile de cale ferată, cu toate că s'au făcut importante progrese în înlocuirea metalului cu beton armat, trebuie totuși să se treacă mai curajos la folosirea betonului armat și la deschideri mai mari, socotite astăzi încă domeniul exclusiv al metalului. Experiența sovietică trebue să fie și aici un prețios îndreptar.

Betonul armat este, după cum se știe, un material neomogen alcătuit din beton și fier. Mergând pe linia celor spuse mai înainte, este necesar ca și în aceste construcții să se caute realizarea unor economii cât mai mari posibil de metal; în acest scop, se vor trata în acest articol, câteva din procedeele prin care se pot realiza economii de metal în domeniul construcțiilor de beton armat.

Nu trebuie însă aplicată mecanic economia de material metalic; această economie trebue totdeauna studiată conjugat cu celelalte economii posibile la realizarea unei construcții, pentru ca soluția aleasă să corespundă din punct de vedere al economiei generale. Astfel se tinde la generalizarea întrebuințării prefabricatelor, cu toate că aceasta necesită 5—10% mai multă armătură decât soluția clasică din beton turnat direct în operă, dar avantajele generale ale prefabricatelor și, în special, economia de material lemnos sunt mai importante în acest caz decât consumul sporit de material metalic.

Realizarea unei construcții de beton armat comportă mai multe faze distincte. Astfel:

I. Alegerea soluției tehnice (dispoziția generală a lucrării).

II. Calculul solicitărilor în diferitele elemente respectiv, secțiuni ale construcției.

III. Dimensionarea secțiunilor de beton armat.

IV. Proiectarea detaliilor de execuție.

V. Executarea construcției.

Fiecare dintre cele cinci faze enumerate mai sus poate prilejui economii de material metalic, deaceea le vom analiza pe rând.

Alegerea soluției tehnice

Stabilirea dispoziției generale a unei construcții este o chestiune de concepție și ea depinde de experiența, cunoștințele și talentul proiectantului. Această fază a realizării unei construcții este cea mai importantă din punct de vedere economic, cantitățile de materiale necesare fiind în directă legătură cu alegerea soluției tehnice. Să vedem cum se pot realiza economii de material metalic la diferitele feluri de construcții.

La construcțiile civile, adoptarea unei soluții cu planșee de beton armat pe ziduri portante de cărămidă face economii importante suprimând stâlpi și înlocuind grinzile de rezistență de pe contur cu niște centuri de dimensiuni mici și foarte slab armate; economia de beton armat antrenează dela sine și un consum mai mic de armătură. Adoptarea acestei soluții poate aduce circa 40% economie la armătura necesară, ceea ce este deosebit de important, ținând seama de marele volum al acestor categorii de construcții. Se poate spune că se merge cu pași hotărîți pe această linie prin folosirea fășiilor de planșeu prefabricate, rezermate pe ziduri portante.

La construcții industriale, chemate să suporte sarcini mari nu este recomandabil din punct de vedere al economisirii materialului metalic să se

întrebuinţeze planşee ciuperci, cu toate că acestea se execută mult mai uşor; sporul de armătură al unui planşeu ciupercă, faţă de o soluţie analoagă cu plăci cu nervuri şi grinzi principale poate merge până la 35%.

Atunci când sunt de acoperit suprafeţe mari, sarcina de suportat fiind greutatea proprie, vântul şi zăpada, soluţia care se impune din punct de vedere al economiei metalului este o suprafaţă subţire, autoportantă. Această soluţie tehnică întrebuinţează abia 50% din materialul metalic necesar unei soluţii cu grinzi lucrând la încovoiere. Astăzi însă, această soluţie nu este recomandabilă decât dacă se realizează cu cofraje glisante, eventual de inventar, căci altfel consumul mare de material lemnos pe care îl necesită cofrajele destul de complicate o fac prohibitivă.

Elementele portante de deschidere mare este bine să se realizeze din arce, elemente care lucrând la încovoiere şi compresiune, necesită mai puţină armătură decât elementele care ar lucra la încovoiere pură. Dacă se cere o rigiditate mai mare a construcţiei este preferabil să se întrebuinţeze o grindă cu zăbrele în locul unei grinzi Vierendeel sau al unei grinzi cu inimă plină obişnuită.

Dacă totuşi, trebue adoptată o grindă lucrând la încovoiere pură, este bine atunci, să fie făcută cât mai înaltă şi cât mai uşoară posibil. Adoptarea unui profil I cu inima foarte subţire permite o importantă reducere a sarcinei permanente care, în asemenea cazuri, poate reprezenta 80% din sarcina totală de suportat; reducerea greutăţii permanente însemnează eforturi mai mici şi, natural, întrebuinţarea unei cantităţi mai mici de armătură.

In această ordine de idei, trebue amintit că prefabricatele aduc un real avantaj: se poate merge la grosimi de inimă de 8—10 cm şi la dimensiuni de tălpi minime: executarea la nivelul solului asigurând o bună pătrundere a betonului printre armăturile dese se pot apropia armăturile la distanţa minimă prescrisă micşorând astfel dimensiunile tălpii tensionate; executarea în serie, în condiţii de atelier a elementelor, permite adoptarea unei mărci superioare de beton, ceea ce duce la micşorarea tălpii comprimate.

Trebue să înceapă şi la noi folosirea sistemului sovietic al carcaselor de armături asamblate prin puncte de sudură; pe lângă marele avantaj al uşurării execuţiei s'ar face şi importante economii de sârmă, material metalic deosebit de preţios.

Podurile, necesitând traversarea unor deschideri mai mari, se apropie de construcţiile industriale, cu singura deosebire că ele sunt chemate să suporte sarcini foarte grele care acţionează dinamic. Şi la poduri, este preferabil, din punct de vedere al economiei metalului, să se întrebuinţeze arce sau bolţi în locul grinzilor drepte, căci forţa de compresiune care lucrează împreună cu încovoierea scade sensibil armătura de întindere necesară, de multe ori suprimând-o cu totul. Atunci când este posibil, trebue să se prefere soluţia bolţilor masive cu timpane pline şi cu umplutură între timpane, căci suprimând întrebuinţarea betonului armat se micşorează sau chiar se suprimă şi cantitatea de metal necesară.

In ceea ce priveşte podurile pe grinzi drepte, este bine, din punct de vedere al economisirii armăturii, să nu se întrebuinţeze dalele, decât dacă uşurinţele de execuţie pe care le aduc sunt preponderente în cazul considerat. Podurile de cale ferată se fac de două grinzi; este de recomandat ca pentru deschideri mai mari ca 10-12 m şi podurile de şosea să se facă numai cu două grinzi, cu antretoaze care să permită armarea încrucişată a dalei tablierului, armare încrucişată justificată nu numai de necesităţi constructive dar şi economice.

Trebue, de asemenea, foarte bine cântărită alegerea deschiderilor şi raportul dintre ele atunci când podul este cu deschideri multiple, continuu sau Gerber. Un pod cu deschideri echilibrate economiseşte până la 20% armătură faţă de o soluţie analoagă cu deschideri egale.

Din punct de vedere al economisirii metalului este justificată împărţirea luminii totale a podului în deschideri cât mai mici; deschiderile de 10 m necesită sub 500 kg armătură pe metrul liniar la podurile de şosea, pe când deschiderile de 40 m, spre exemplu, triplează această cantitate; la podurile de cale ferată, deschiderile de 10 m necesită circa 400 kg armătură pe metru de pod pe când deschiderile de 25 m necesită 1000 kg/m şi mai mult. Impărţirea luminii totale în deschideri este însă hotărîtă de condiţiile de scurgere a apelor sub pod şi de consideraţiile economice generale, economia de material metalic venind abia în al treilea rând.

Am lăsat la sfârşit cea mai importantă posibilitate de realizare a economiilor de material metalic prin alegerea soluţiei tehnice, şi anume folosirea noului material de construcţie care este betonul precomprimat.

Una din recentele realizări ale ştiinţei în ramura construcţiilor este sistemul constructiv denumit beton precomprimat, care pe lângă o serie de mari avantaje constructive şi economice îl are şi pe acela de a întrebuinţa mult mai puţin material metalic, decât ori care altă soluţie de lucrări din beton armat.

Se numesc construcţii precomprimate acele construcţii care, înainte de aplicarea sarcinilor utile şi în acelaşi timp cu acţiunea greutăţii proprii, sunt supuse unui sistem de forţe permanente artificial create în scopul de a produce rezistenţe suplimentare, de preferinţă opuse rezistenţelor provenite din sarcinile de suportat, astfel ca totalul rezistenţelor datorite forţelor artificiale, sarcinilor permanente şi celor utile să fie de natură a fi suportate timp indefinit şi cu toată siguranţa de materialele respective.

Mai simplu, prin eforturi iniţiale artificiale se elimină zonele întinse ale secţiunilor de beton armat.

Din cauza caracterului monolit al betonului armat, secţiuni supuse la întindere sau compresiune simplă nu există din punct de vedere teoretic, existând numai încovoiere simplă sau compusă. Din această cauză, majoritatea secţiunilor de beton armat au zone întinse şi zonele comprimate; se ştie că zonele întinse nu sunt considerate în calcule; ele au numai rolul de a proteja armătura şi încărca cu sarcini moarte suplimentare construcţiile de beton armat. Suprimând în betonul precomprimat aceste zone neactive, se reduce mult sarcina proprie a elementelor de rezistenţă; se obţin solicitări mai mici şi ca atare mai puţin efort total de preluat prin armătură.

Ideea folosirii betonului precomprimat poate fi socotită contemporană cu începuturile betonului armat; abia după 1928, s'au stabilit însă consideraţiile practice care să permită realizarea enunţărilor teoretice; una din principalele consideraţii practice este folosirea oţelurilor superioare, cu limită elastică ridicată.

Este cunoscut faptul că betonul suferă contracţii, şi că, sub sarcină, el capătă deformaţii permanente crescătoare asimptotic în timp până la o anumită valoare, fenomen care se numeşte curgere lentă. Aceste scurtări ale elementului de beton antrenează scurtări analoage ale armăturii pretensionate, producându-i astfel scăderi ale tensiunii iniţiale, scăderi ce pot merge până la 1500—2000 kg/cm². Este natural deci să fie necesară întrebuinţarea unor armături care să permită rezistenţe de lucru cât mai mari posibil, pentru ca scăzând pierderile arătate mai înainte, să rămână suficient efort pentru realizarea precomprimării betonului.

In mod obişnuit, se întrebuinţează armături cu limita elastică de 10—12 000 kg/cm². Cum eforturile maxime pe care le suportă armăturile sunt în momentul preîntinderii, (ulterior, eforturile scad după cum s'a arătat, datorită contracţiei şi curgerei) se poate merge în armătură până la 85% din limita elastică, şi nu numai la 50% cum se merge în betonul armat obişnuit. Se poate deci, imediat, deduce marea economie de material metalic rezultată prin folosirea unor rezistenţe de lucru de 3—15 ori mai mari decât ale fierului beton obişnuit.

Pe lângă economia de material metalic realizată prin construcţile de beton precomprimat, de care se va mai vorbi în continuare, trebue remarcat dela început faptul că se realizează şi construcţii mult mai economice; oţelurile întrebuinţate au raportul

$$\frac{\text{preţul pe kilogram}}{\text{rezistenţa de lucru}}$$

mult mai mic decât fierul beton obişnuit. Astfel, pentru fier beton OL 38 cu rezistenţa de lucru 1200 kg/cm² şi pentru oţel de arcuri, ce poate lucra la 8500 kg/cm² raportul preţurilor este de 1,80 faţă de 7,10 cât este raportul rezistenţelor de lucru.

Pentru a arăta economia de material metalic realizată de betonul precomprimat, se dau două exemple:

Pentru o construcţie industrială era necesară o grindă portantă de 7,00 m deschidere teoretică, urmând a suporta o sarcină utilă şi moartă

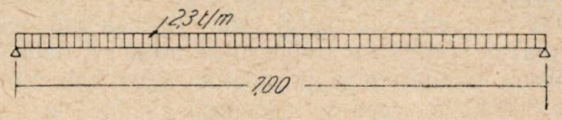


Fig. 1

(fără greutatea proprie) de 2,3 t/m; pentru realizarea acestei grinzi s'au studiat trei soluţii:

a) din beton armat obişnuit
b) din beton precomprimat
c) din metal.

Grinda de beton armat obişnuit avea o secţiune dreptunghiulară 35/70; cântarea 590 kg/m şi necesita 30 kg armătură/m.

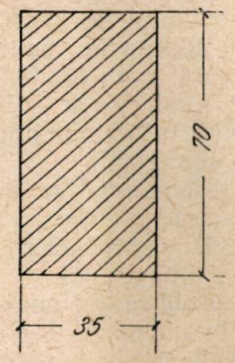


Fig. 2

Grinda de beton precomprimat avea o secţiune I, cu inimă de 6 cm, tălpile având 20 cm lăţime şi 10 cm grosime, înălţimea totală fiind de 50 cm; grinda cântărea 145 kg/m şi necesita 4 kg armătură/m.

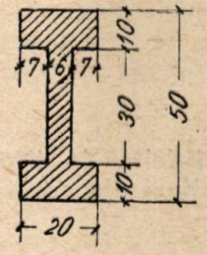


Fig. 3

Grinda metalică era alcătuită dintr'un N.P.I. 38 şi cântărea 84 kg/m.

In procente, dacă se consideră greutatea grinzii metalice drept 100%, grinda de beton armat obişnuit întrebuinţează numai 36% iar cea de beton precomprimat numai 5% material metalic; după cum se vede grinda de beton precomprimat întrebuinţa abia a şaptea parte din armătura necesară unei grinzi de beton armat obişnuit.

Al doilea exemplu se referă la poduri; pentru acoperirea unor deschideri de 19,50 m, s'a studiat un pod de şosea de beton armat obişnuit, şi unul cu grinzi principale din beton precomprimat, dalele tablierului, trotoarele şi parapetul

fiind din beton armat obişnuit. Prima soluţie necesita o cantitate de armătură de 850 kg/m de pod, pe când a doua numai 420. In acest caz soluţia din beton precomprimat realiza numai 50% economie de metal faţă de cea din beton armat obişnuit; nu trebue însă uitat că dala, tablierul, trotoarele şi parapetul necesitau numai ele 300 kg/m, ceea ce înseamnă că dacă se comparau numai cantităţile de armătură ale grinzilor principale se dădeau de acelaşi raport avantajos arătat la grinda de construcţie industrială.

Pe lângă avantajul marii economii de metal, construcţiile de beton precomprimat mai au o serie de alte importante avantaje. Astfel, fiind mai uşoare, ele realizează importante economii la infrastructuri, fiind, în general, prefabricate, au toate avantajele acestora şi în special posibilitatea de scurtare a timpului de execuţie. Construcţiile de beton precomprimat sunt foarte elastice şi lipsite cu totul de fisuri; se pot realiza construcţii precomprimate pe trei direcţii care să fie foarte dure, rămânând în acelaşi timp foarte plastice, fiind practic nefisurabile la şoc, deci cu proprietăţi neîntâlnite împreună la vre-un alt material de construcţii.

Din beton precomprimat se pot executa toate felurile de construcţii, neexistând nici un domeniu în care să nu se poată realiza o construcţie economică şi interesantă.

Anul acesta, problema betonului precomprimat a fost trecută în planul de lucru al Institutului de Mecanică Aplicată al Academiei R.P.R.; problema a trecut de faza studiilor teoretice, trecându-se la pregătirea realizărilor experimentale şi se speră că, până la sfârşitul anului, se va putea pune la îndemâna execuţiei, utilajul şi procedeele tehnologice pentru aplicare pe scară largă a acestui sistem.

Trecerea dela faza teoretică la cea experimentală a fost mult uşurată de bogata literatură tehnică sovietică pe care o primim şi care ne descrie întreaga aparatură necesară cu toate amănuntele ei.

Calculul solicitărilor în diferite elemente şi secţiuni ale construcţiei

Calculul solicitărilor interioare se face, la construcţiile de beton armat, după regulile mecanicei construcţiilor, ca pentru un corp elastic şi omogen.

Ipoteza corpului elastic şi omogen poate fi admisă cu suficientă exactitate pentru valori mici ale solicitărilor; când acestea cresc, în apropierea ruperii, datorită proprietăţilor plastice pe care le au; atât betonul cât şi armătura curg, transformând secţiunea respectivă în ceea ce se numeşte o articulaţie plastică. Un sistem static determinat este distrus de apariţia unei articulaţii plastice, căci aceasta lucrează ca o articulaţie efectivă şi sistemul a devenit nestabil; un sistem static nedeterminat însă, şi acestea sunt în covârşitoare majoritate la construcţiile de beton armat, capătă un grad de nedeterminare statică mai mic cu o unitate, capacitatea lui portantă nefiind de fel distrusă de apariţia articulaţiei plastice în vreun punct al construcţiei. Un sistem de n ori static nedeterminat nu va deveni nestabil, deci nu se va distruge decât la sporirea sarcinilor care au produs cea de a n + 1 articulaţie plastică.

Calculând sistemele în ipoteza materialului elastic, capacitatea portantă teoretică a sistemului este determinată de depăşirea limitei elastice într'una din secţiunile sale; conform celor afirmate mai înainte, sistemul se distruge pentru o sarcină mai mare, care să producă n+1, articulaţii plastice. Această diferenţă dintre sarcina la care apare cea de n+1 şi sarcina sub care apare prima articulaţie plastică, reprezintă o creştere reală a capacităţii portante teoretice a unui sistem, creştere care dă serioase economii de material metalic, dacă se ţine seama de ea în calcule.

Cercetătorii sovietici au fost primii care au rezolvat şi această problemă; în normele sovietice pentru calculul construcţiilor de beton armat, N şi TU 1948, art. 20 prevede „In calculul sistemelor static nedeterminate de beton armat se poate lua în considerare retransmiterea eforturilor datorită deformaţiilor plastice".

Pentru a vedea economiile de material metalic realizabile prin calculul sistemelor la rupere se dau trei exemple:

O grindă dublă încastrată de deschidere 1, înălţimea $\frac{1}{10}$ 1 şi lăţimea $\frac{1}{20}$ l fig. 4, armată cu 1% poate suporta o sarcină p kg/m, calculată

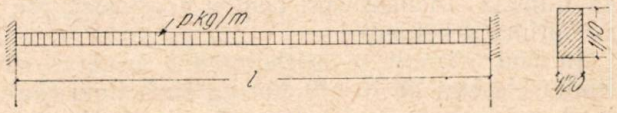


Fig. 4

după metoda uzuală. Dacă însă se ţine seama de capacitatea portantă totală a sistemului, grinda poate suporta în condiţii echivalente 1,68 p, sporul fiind de 68%; calculându-se armătura necesară pentru suportarea aceleiaşi sarcini (pkg/m) se obţine un procent de armare de 0,50%, economia rezultată la armătură fiind deci de 50%.

Al doilea exemplu arată un cadru cu două etaje, de 4 m înălţime fiecare; etajul de jos are două deschideri de 6,50 m, iar cel de sus trebuind să acopere o sală mare, i se suprimă stâlpul intermediar, rigla superioară având 13,00 m deschidere (fig. 5). Sarcinile de aceperit erau destul de însemnate: 3,6 t/m rigla superioară şi 6,7 t/m rigla de jos. Calculele s'au executat după metoda uzuală rezultând un total de 1210 kg armătură necesară; admiţându-se eventualitatea unei singure articulaţii plastice în mijlocul riglei superioare la sarcinile de rupere, cantitatea de armătură necesară ar fi fost de 1120 kg, economia fiind de circa 8%.

Ca al treilea exemplu, se dă o boltă de pod, de 10,00 m deschidere (fig. 6) ce trebue să

suporte o cale ferată de ecartament îngust, cu osii de 10 t greutate la 1,50 m una de alta. Calculul după metoda uzuală a dat o cantitate de armătură de 700 kg necesară întregii bolți.

Calculând bolta în ipoteza apariției sub sarcinile de rupere cu un coeficient de siguranță 2, a câte unei singure articulații plastice, coeficientul de siguranță la sarcinile de exploatare fiind totdeauna peste 1,5, s'a obținut ca necesară o can-

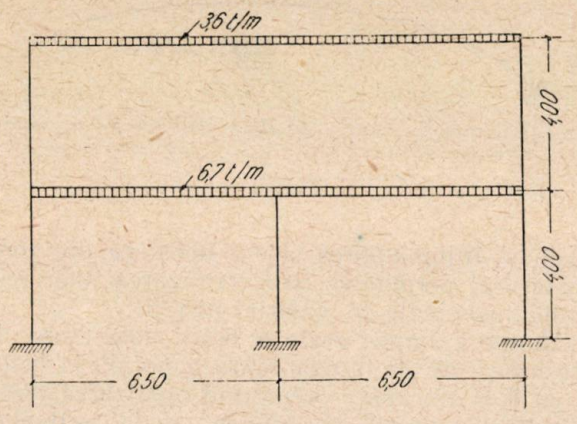


Fig. 5

titate de numai 330 kg armătură, putându-se astfel realiza o economie de peste 50% a materialului metalic.

Pe lângă economiile de material metalic ce se pot realiza prin ținerea în seamă în calcule a întregii capacități portante a structurilor, mai

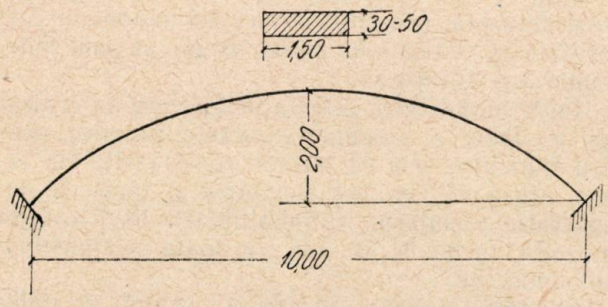


Fig. 6

sunt încă o serie de elemente pe care proiectanții noștri nu le cunosc sau nu le aplică și care duc la economii, nu numai datorită faptului că eforturile obținute fiind mai aproape de realitatea fizică ar permite acceptarea unor coeficienți de siguranță mai mici, dar și prin faptul că eforturile calculate rezultă mai mici decât cele obținute uzual.

Unul din aceste elemente, neglijat astăzi în calculele statice, este curgerea lentă a betonului deși acest fenomen este în deobște cunoscut inginerilor noștri. Ceea ce se știe însă mai puțin este că, curgerea lentă a betonului neinfluențând în nici un fel solicitările datorită sarcinilor permanente, acționează favorabil micșorând solicitările datorită contracției și tasării reazemelor la elementele static nedeterminate de beton armat.

Astfel, o grindă continuă supusă unei tasări a reazemelor capătă niște momente pe reazeme egale cu

$$M = \frac{M\,\triangle}{e^{\theta}}$$

în care $M\,\triangle$ este momentul calculat în ipoteza neexistenței curgerii lente, e este baza logaritmilor naturali iar θ o valoare care depinde de calitatea betonului întrebuințat și de mărimea curgerei lente.

Intr'un caz curent s'a obținut

$$M = \frac{M\triangle}{e^{2,62}} = 0{,}0724\ M\triangle$$

ceea ce înseamnă că momentul real este abia 7% din momentul ce se consideră astăzi că există. Acest lucru arată că nu este fondată tendința de a construi grinzi continue numai pe terenuri absolut netasabile, chiar pe terenuri tasabile se pot executa grinzi continue în locul grinzilor Gerber, obținându-se astfel însemnate economii de material metalic prin suprimarea ciocurilor și a aparatelor de reazem suplimentare.

Aceeași formulă și deci aceleași considerații rămân valabile și în cazul bolților dublu încastrate; se pot astfel executa asemenea bolți chiar pe terenuri cu tasări moderate, putându-se astfel renunța la bolțile cu trei articulații ce necesită complicații de execuție și material metalic, mai mult în articulații și în cuzinetii articulațiilor.

In ceea ce privește contracția, oricine a calculat vreo boltă foarte pleoștită sau vreun cadru cu picioare scurte și rigide știe ce solicitări importante a obținut și câtă armătură suplimentară a trebuit să pună numai din cauza contracției. Ținând seama de curgerea betonului, valoarea solicitărilor din contracție se reduce cu peste 50%.

Un exemplu concret; la un pod boltit de cale ferată, de 51,60 m deschidere și 8,53 m săgeată (fig. 7), s'au obținut la naștere niște rezistențe

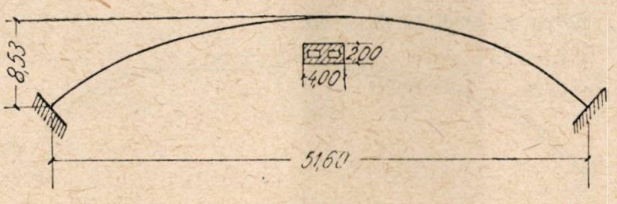


Fig. 7

maximale de calcul de + 99,4 și — 64,8 kg/cm², care au necesitat o armătură dublă simetrică de 1,25% sau 756 cm². Ținând seama de influența favorabilă a curgerii, rezistența maximă de compresiune a scăzut dela +99,4 la +84,4 kg/cm², iar cea de întindere dela —64,8 la 48,6 kg/cm²; armătura necesară a fost de numai 0,685% sau 415 cm², economia rezultată fiind de 45%.

Ținerea în seamă a curgerii lente a betonului micșorează mult solicitările din contracție și cele din tasarea reazemelor. Pentru a elimina o parte din eforturile parazitare datorite deformației bolții sub sarcina permanentă, eforturi deo-

sebit de importante la bolţile foarte pleoştite, s'au imaginat alte dispozitive care, în acelaşi timp permit şi anularea contracţiei.

Se ştie că eforturile datorite deformaţiei bolţii sub sarcina permanentă se datoresc faptului că bolta este static nedeterminată; la bolţile static determinate, aceste solicitări suplimentare dispar cu desăvârşire. De aceea, pentru anihilarea acestor solicitări, este suficient ca să se facă bolta să lucreze static determinat sub greutatea permanentă. Acest lucru se poate obţine prin introducerea a trei articulaţii provizorii, care după descintrarea şi după terminarea încărcării podului cu sarcina permanentă sunt suprimate, bolta lucrând la sarcini mobile ca dublu încastrată. Un asemenea pod proiectat la noi, cu o deschidere teoretică de 75,00 m a permis realizarea de peste 10% economie la materialul metalic necesar, cu tot sporul de armătură ce a intrat în legăturile de tip Periderii care au transformat articulaţiile provizorii în secţiuni ce pot lua momente.

Un sistem şi mai bun decât al unor articulaţii provizorii este descintrarea bolţilor cu ajutorul unor prese la chee; sistemul dă aceleaşi rezultate suprimând însă armătura suplimentară şi dificultăţile de execuţie datorită creării şi apoi desfiinţării articulaţiilor; mai mult, prin acest sistem se pot realiza şi anumite echilibrări ale rezistenţelor marginale în secţiunile bolţii, putându-se obţine astfel economii suplimentare foarte însemnate de armătură. Până acum însă, nu s'au realizat, la noi, descintrări de poduri cu acest sistem.

Se ştie că la bolţi, rezistenţele maximale se obţin în secţiunile dela chee şi dela naşteri, zonele din jurul sferturilor bolţii fiind totdeauna mai slab solicitate.

Prin aranjarea bolţii după o formă abătută dela curba de presiune, curba reală fiind dedesubtul celei teoretice în zona cheii şi deasupra ei în apropierea naşterilor (fig. 8), se obţin efor-

Fig. 8

turi suplimentare care micşorează şi egalizează rezistenţele de la cheie şi rasteri, mărindu-le în celelalte secţiuni, unde, iniţial, solicitările erau mai mici. Acest lucru este deosebit de important la podurile foarte pleoştite, eliminând multă armătură, în special, din regiunea naşterilor care este totdeauna foarte puternic armată la podurile pleoştite.

Un exemplu concret: un pod de şosea de 79,64 m deschidere şi 12,00 m săgeată (fig. 9). Calculat cu forma bolţii coincizând cu curba de presiune a dat rezistenţe maximale la cheie + 65,1 şi —6,9 kg/cm², iar la naşteri + 59,0 şi —23,5 kg/cm² necesitând armare constructivă în toată bolta afară de cheie şi naşteri; prin alegerea adecuată a formei bolţii abătută dela curba de presiune s'au obţinut la cheie +58,8 kg/cm² în loc de +65,1 şi +0,6 kg/cm² în loc de —6,9 iar la naşteri +51,9 în loc de +59,0 kg/cm² şi —15,7 în loc de —23,5 kg/cm². Acest lucru a permis eliminarea armăturii de rezistenţă dela

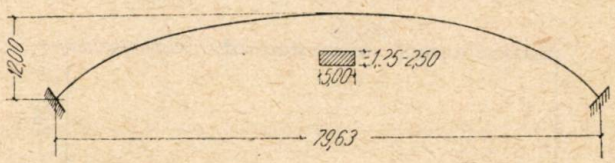


Fig. 9

cheie şi înjumătăţirea celei necesare din zona naşterilor, permiţând astfel realizarea unor economii însemnate de material metalic.

Abaterea formei reale a bolţii dela curba de presiune este de întrebuinţare generală la bolţile cu trei articulaţi, permiţând egalizarea rezistenţelor maximale în aproape toate secţiunile; se obţin astfel bolţi foarte puţin armate sau chiar din beton simplu, realizându-se importante economii de armături.

Dimensionarea secţiunilor de beton armat

In ceea ce priveşte dimensionarea secţiunilor de beton armat, se poate afirma că metoda învăţată de noi în şcoală reprezintă o etapă astăzi depăşită; neajunsurile acestei metode au fost arătate şi criticate de multă vreme şi sunt binecunoscute tuturora.

Insă, majoritatea cercetătorilor care au criticat nu au făcut şi propuneri concrete, practice, pentru înlocuire, aşa că, astăzi, toate ţările din lume, afară de Uniunea Sovietică şi ţările de democraţie populară, întrebuinţează încă această metodă veche de 50 ani, cu toate neajunsurile ei cunoscute.

Savanţii sovietici au reuşit primii să stabilească o metodă de calcul care să permită stabilirea justă a solicitărilor pe care le poate suporta o secţiune de beton armat în momentul ruperii.

Problema a început să fie desbătută în colective încă din 1932; în 1934 s'a recomandat introducerea treptată a metodei noi în prescripţiile oficiale; în 1936 s'a publicat primul proiect de norme pentru calculul secţiunilor din beton armat la rupere, proiect care după doi ani de discuţii şi verificări experimentale a fost aprobat şi începând dela 1 Mai 1939 a devenit obligatoriu pentru toată Uniunea Sovietică.

Constructorii sovietici perseverând în activitatea lor şi bazându-se pe rezultatele obţinute prin aplicarea timp de 7 ani a noilor norme de calcul, au întocmit în 1946 alte norme bazate pe aceleaşi principii dar cu coeficienţi de siguranţă cu circa 10% mai mici, permiţându-se astfel realizarea a noi şi importante economii. Normele

din 1946 au fost transformate în prescripţii tehnice obligatorii în 1948 (N şi TU din 1948).

Se vede clar şi din acest exemplu stadiul avansat de desvoltare al ştiinţei şi tehnicei sovietice, stadiu ce depăşeşte cu mult realizările occidentale din acest domeniu; cercetătorii din Apus sunt încă în perioada în care se discută defectele teoriei pe când sovieticii au trecut de peste 12 ani la realizări practice.

Nu este cazul să se arate aci în detaliu metoda sovietică de calcul „la rupere" a secţiunilor de beton armat care este cunoscută din diferite lucrări apărute recent în literatura noastră tehnică. Se va spune numai că metoda sovietică este mult mai economică decât cea clasică, obţinându-se în medie economii generale de

10—15% la compresiune centrală
5—10% la încovoiere cu armare simplă
20—40% la încovoiere cu armare dublă
20—40% la compresiune excentrică.

In continuare, se va arăta economia de material metalic ce se poate realiza prin folosirea metodei sovietice de dimensionare a secţiunilor, prin câteva exemple concrete, presupunând marca şi secţiunile de beton neschimbate în ambele metode.

Compresiune centrică. Un stâlp 40/100 cm, chemat să suporte o sarcină de 180 t, a necesitat după metoda sovietică o armare de 40 cm²; dimensionat după metoda clasică ar fi necesitat 147 cm²; economia de armatură realizată prin metoda sovietică este în acest caz de circa 70%.

Incovoiere cu armare simplă. O secţiune 50/60 cm, este chemată să suporte un moment încovoietor de 16,3 tm. Armătura necesară după metoda clasică este de 28,30 cm², pe când după metoda sovietică sunt suficienţi numai 22,40 cm². Economia de armătură rezultată este de 20%.

Incovoiere cu armare dublă. O secţiune 25/60 cm. este chemată să suporte un moment de 15 tm. După metoda clasică secţiunea necesită o armătură întinsă de 23 m² şi una comprimată de 35 cm²; după metoda sovietică sunt suficienti 22 cm² în zona tensionată şi 9,50 cm² în zona comprimată. Economia de material metalic realizată este în acest caz de 45%.

Compresiune excentrică. Un stâlp 50/80 trebue să suporte o forţă normală de 60 t şi un moment încovoietor de 42 tm. Dimensionat după metoda clasică, el necesită o armare dublă simetrică de 2 × 48 cm²; după metoda sovietică sunt suficienţi 2 × 30 cm² de fier, realizându-se o economie de 38%.

Din cele arătate până acum se văd importantele economii de material metalic ce se pot realiza prin aplicarea metodei sovietice de dimensionare a secţiunilor. Aceste avantaje au fost pe deplin înţelese de marea masă a proiectanţilor noştri care întrebuinţează astăzi aproape exclusiv această metodă; propunem ca Editura Tehnică să editeze cât de curând un manual cu îndrumări şi tabele de calcul pentru a se veni în ajutorul proiectanţilor, pentru a generaliza complect metoda.

Pentru a se mai realiza încă alte economii suplimentare este bine ca stâlpii şi toate elementele supuse la compresiune, precum şi cei supuşi la compresiune excentrică cu excentricitate mică să se facă din beton cu o marcă mai bună, putându-se astfel micşora simţitor cantitatea de armatură necesară. La elementele încovoiate este indicat să nu se folosească armare dublă, decât în cazuri excepţionale.

In ceea ce priveşte limita convenţională de curgere a armăturii care trebue luată în calcule, multiplele încercări făcute la Institutul de Incercări în Construcţii au arătat că se poate merge cu deplină siguranţă la 2500 kg/cm² ca limită convenţională de curgere a armăturii.

Tot la dimensionarea secţiunilor din beton armat se pot obţine importante economii prin folosirea oţelurilor torsadate, cu şicane, etc. oţeluri care permit folosirea unei rezistenţe de lucru mai mari, micşorând astfel cantitatea de material metalic necesară. La noi nu s'au întrebuinţat până acum; anul acesta însă se va studia posibilitatea folosirii pe scară largă a acestui tip de armături.

Proiectarea detaliilor de execuţie

Şi în această fază de realizare a construcţiilor de beton armat se pot realiza economii de material metalic.

Alegerea armăturilor corespunzătoare secţiunii calculate trebue făcută cu multă atenţie pentru a nu se introduce o secţiune mai mare ca cea obţinută prin calcul. Pentru aceasta se pot întrebuinţa şi două diametre diferite în aceeaşi secţiune, secţiunea reală fiind cât mai aproape de cea calculată.

Este bine să se deseneze diagramele de acoperire a momentelor încovoietoare cu momentele capabile ale secţiunii, pentru a putea opri armăturile acolo unde nu mai sunt necesare; de asemenea este bine să se respecte normele şi petrecerile de armături să se facă pe lungimea minimum admisibilă, pentru a nu se întrebuinţa armături de prisos.

Este necesar să se ţină seama de lungimile standardizate, căutând să nu rămână capete sau bucăţi de lungime mică, care neputând fi folosite, se risipesc.

Armăturile de repartiţie trebue puse în numărul şi diametrele minime admise de prescripţii; de asemenea trebue bine gândite armăturile ce se pun constructiv şi trebue dusă o luptă foarte serioasă împotriva armăturilor suplimentare pe care proiectanţii le pun pentru liniştea şi siguranţa lor.

Execuţia

Această ultimă fază de realizare nu este însă şi cea din urmă din punct de vedere al importanţei economiilor de material metalic pe care le poate realiza.

Economii prin execuţie se pot realiza în primul rând printr'o bună gospodărire a şantierului. Materialul metalic sosit pe şantier trebue imediat

sortat atât pe diametre cât şi pe lungimi, astfel ca la fasonarea armăturilor să se întrebuinţeze barele cu lungimile cele mai apropiate de cele cerute în proiect.

Toate resturile şi capetele rămase dela tăierea armăturilor nu trebue risipite; ele pot fi folosite la facerea cuielor ţigăneşti, a scoabelor, buloanelor, etc.

In articolul de faţă s'au arătat câteva posibilităţi de a realiza economii de material metalic în construcţiile de beton armat. Materialele economisite permit realizarea unor construcţii suplimentare şi reprezintă o contribuţie directă a tehnicienilor noştri la construirea socialismului, ţinta către care merg cu hotărîre toţi oamenii muncii din Republica Populară Română.

★

ЭКОНОМИЯ МЕТАЛЛА В ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ СООРУЖЕНИЯХ

Резюме

Вопрос экономии стали в железобетонных сооружениях можно разделить на стадии:

— выбор конструктивной схемы;
— выбор метода расчета статически неопределенных систем;
— подбор сечений;
— производство арматурных работ.

В своих доводах автор приводит многочисленные примеры, останавливаясь более подробно над вопросом предварительно-напряженного железобетона.

★

ECONOMISIREA METALELOR LA INSTALAŢIILE TEHNICO-SANITARE

Ing. **C. ŞANDOR**

In articol, se arată posibilităţile mari de economisire a metalelor la proiectarea şi executarea instalaţiilor de încălzire centrală, de ventilaţii şi a instalaţiilor sanitare. Autorul se referă mai ales la metodele deja introduse şi experimentate cu succes în U.R.S.S. precum: introducerea în calculele de încălzire centrală cu apă caldă la t= 25 9 C; încălzirea cu aer cald cu jet de aer concentrat; înlocuirea canalelor de tablă galvanizată cu canale executate din plăci prefabricate din beton de ipsos şi sgură.

In perioada de construire a socialismului, când industria ţării se desvoltă într'un ritm accelerat, necesităţile de metale feroase şi neferoase cresc într'o măsură din ce în ce mai mare. Producţia de maşini unelte, maşini agricole, construcţiile şi, în general, întreaga industrie necesită cantităţi mari de metale. Această perioadă pune sarcini şi pentru specialiştii în instalaţii sanitare, să ia măsuri în scopul economisirii acestor materiale atât de importante şi necesare pentru desvoltarea economiei naţionale.

Problema reducerii consumului de metale la executarea instalaţiilor tehnico-sanitare nu s'a pus încă, la noi în ţară, cu destulă tărie.

Lucrările de instalaţii, executate după metodele şi principiile utilizate până în prezent, oferă posibilităţi de a se realiza economii foarte mari de metale. Ele se pot face, fie prin reducerea cantităţii de metale folosite, aplicând metode noi în proiectare, fie prin înlocuirea metalelor neferoase cu metale feroase, fie prin înlocuirea totală a metalelor cu alte materiale.

Experienţa sovietică în rezolvarea acestei probleme este foarte preţioasă.

Vom arăta câteva exemple de reducere cantitativă sau de înlocuire totală a metalelor în domeniul instalaţiilor de încălzire centrală, ventilaţii şi instalaţii sanitare, practicate azi, cu succes, în U.R.S.S.

O economie importantă se poate realiza prin reducerea suprafeţei de radiator.

La noi, instalaţiile de încălzire centrală cu apă caldă, atât cele cu circulaţie prin gravitaţie, cât şi cele prin circulaţie forţată cu pompe, se calculează la temperatura de 90 °C la ducere şi 70 °C la întoarcere.

In Uniunea Sovietică, temperatura purtătorului de căldură se ia în calcul, în mod curent, la 95 °C şi 70 °C.

Să analizăm care este temperatura necesară în conductele de ducere şi întoarcere la diferite temperaturi exterioare în cele două cazuri:

$$\triangle t = 20\,^{\circ}C \text{ şi } \triangle t = 35\,^{\circ}C$$

($\triangle t$ — diferenţa de temperatură a apei din conducte la ducere şi întoarcere).

Temperatura exterioară	$\Delta t = 20\,^{0}C$		$\Delta t = 25\,^{0}C$	
	t_{ducere}	$t_{întoarcere}$	t_{ducere}	$t_{întoarcere}$
$-\ 20^{0}$	90	70	95	70
$-\ 15^{0}$	83	65	86	65
$-\ 10^{0}$	76	60	77,5	60
$-\ 5^{0}$	68	54	70	54
$\pm\ 0^{0}$	60	48	61	48
$+\ 5^{0}$	51	42	52	42
$+\ 10^{0}$	40	34	42	34

Din tabela de mai sus rezultă că temperatura apei la plecarea din cazan, în ambele cazuri, este foarte apropiată şi abia la o temperatură exterioară de minus 10 °C, temperatura apei se apropie de circa 80 °C, temperatură destul de scăzută din punct de vedere igienic pentru ca praful organic de pe suprafaţa elementelor să fie ars şi astfel aerul din cameră să fie viciat.

In urma cercetărilor făcute de Institutul Meteorologic Central al R.P.R. (5) pentru perioada 1880-1940, se arată că la Bucureşti numărul zilelor cu temperatura mijlocie sub minus 6 °C, când se presupune că, în anumite ore ale zilei, temperatura scade chiar sub minus 10 °C, este de 20 zile anual, iar numărul zilelor când temperatura mijlocie atinge minus 10 °C este de numai şase zile anual.

Din cele arătate mai sus, se vede că, din perioada de încălzire de 186 zile, în medie, numai 6 zile, cazanele vor funcţiona cu o temperatură la ieşire de peste 80 °C, iar 14 zile, pe an, numai timp de câteva ore ale zilei apa se va apropia de această temperatură.

Vom arăta care sunt economiile realizate în cazul $t = 25\,^{0}C$ faţă de cel cu $t = 20\,^{0}C$. Intrebuinţând formula clasică pentru calcularea suprafeţelor de încălzire.

$$F = \frac{Q}{K\left(\frac{t_1 + t_2}{2} - t_i\right)}$$

în care: F — suprafaţă de încălzire a radiatorului în m^2;
Q — căldura cedată de radiator în kcal/h
t_1 — temperatura apei în conducta de ducere în °C;
t_2 — temperatura apei în conducta de întoarcere în °C;
t_i — temperatura mediului ambiant în °C:
K — coeficientul de transmisie în kcal/m^2 h °C

şi dacă admitem pentru radiator $K = 7{,}2$ debitul de calorii:

$Q = 4320$ kcal/h; $t_1 = 90\,^{0}C$; $t_2 = 70\,^{0}C$; şi $t_i = 20\,^{0}C$ rezultă:

$$F = \frac{4320}{7{,}2\left(\frac{90+70}{2} - 20\right)} = 10\ m^2$$

iar în cazul $t_1 = 95\,^{0}C$ şi $t_2 = 70\,^{0}C$

$$F = \frac{4320}{7{,}2\left(\frac{95+70}{2} - 20\right)} = 9{,}6\ m^2$$

Se vede deci că pentru cazul $t = 25\,^{0}C$ obţinem o economie de fontă de 4% din greutatea totală a radiatoarelor.

Este evident că şi dimensiunea conductelor se reduce, deoarece, prin acelaşi diametru de conductă, cantitatea de calorii, ce se poate transporta, este cu 25% mai mare decât la sistemul practicat până în prezent. Economia de oţel, în acest caz, se ridică la 10% din greutatea totală a conductelor.

In urma reducerii diametrelor conductelor, se reduce şi suprafaţa izolaţiei termice.

Acestea toate atrag după sine şi o reducere a costului manoperei care, adăogată la toate economiile de mai sus, duce la o micşorare de circa 5% din valoarea totală.

In sprijinul celor arătate mai sus vine şi realizarea inginerilor sovietici E. I. Cecic şi S. N. Goldberg (3), care indică, pentru încălzirea clădirilor industriale publice, şcolilor şi locuinţelor temperatura apei de circulaţie în radiatoare la 115 °C şi 70 °C.

Temperatura ridicată în conducta de ducere poate fi admisă, deoarece, aşa după cum a stabilit şi savantul sovietic prof. Ase, temperatura suprafeţei corpului de încălzire este totdeauna mai mică decât temperatura medie a purtătorului de căldură.

Autorii citaţi au stabilit, prin cercetări de laborator şi prin măsurători efectuate la lucrări executate, că aceste diferenţe de temperatură, între suprafaţa corpului de încălzire şi media temperaturii purtătorului de căldură, este şi mai accentuată în cazul alimentării radiatorului „de jos în sus", după cum se indică în fig. 1.

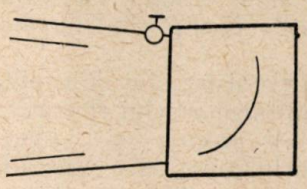


Fig. 1

De exemplu, la una din măsurătorile efectuate am stabilit următoarele date:

Temperatura apei în conducta de ducere 112 °C
Temperatura apei în conducta de întoarcere 65,7 °C
Temperatura medie a suprafeţei radiatorului 65,4 °C

Rezultă deci o diferenţă de 24 °C între temperatura medie a purtătorului de căldură şi a suprafeţei radiatoarelor. Desigur că, prin sistemul de încălzire preconizat de autori, economia de metale este şi mai importantă.

O altă posibilitate de economisire a metalelor, la instalaţiile de încălzire centrală, este aceea de a generaliza şi la noi sistemul de încălzire cu

aer cald, prin recirculaţie, a halelor cu o suprafaţă de peste 500 m². In cazul când înălţimea sălilor depăşeşte 5 m se recomandă introducerea aerului cu jet concentrat fără canale de aer.

Acest sistem de încălzire a fost întrebuinţat cu rezultate satisfăcătoare şi la „Combinatul poligrafic Casa Scânteii", unde o sală de 90 m lungime, 20 m lăţime şi 5,5 m înălţime este încălzită cu 2 jeturi de aer introdus la capetele sălii.

Economia de tablă galvanizată a fost de 12 000 kg faţă de distribuţia normală a aerului prin canale ramificate.

In U.R.S.S. limita de acţiune a unor agregate de încălzire cu aer cald se consideră până la lungimea de 120 m, lăţimea de 40 m şi înălţimea de 15 m.

Trecem la economiile care se pot realiza la instalaţiile de ventilaţie.

In general, canalele de aer ale instalaţiilor de ventilaţie se execută la noi din tablă galvanizată, fiind necesare pentru aceasta zeci de tone de metale.

In U.R.S.S. în locul tablei galvanizate, pentru vehicularea aerului se întrebuinţează diferite alte materiale ca: zidărie de cărămidă, beton, şi mai ales plăci prefabricate din ipsos şi sgură.

Ansamblarea canalelor din aceste plăci se face repede şi simplu. Aceste canale au o conductibilitate termică mică, pot căpăta un aspect exterior plăcut, care să se armonizeze cu arhitectura generală a încăperii, iar interiorul canalelor are o suprafaţă netedă necesară.

Ca materiale pentru fabricarea plăcilor de ipsos şi sgură se întrebuinţează: ipsosul de tencuială şi sgura dela cazane sau dela cuptoarele înalte.

Acest sistem prezintă şi avantajul accelerării lucrărilor de construcţie, întru cât plăcile se execută în ateliere de prefabricate.

Descrierea amănunţită a fabricaţiei şi montajul plăcilor este făcută în lucrarea lui R. N. Brenner (4).

La executarea sistemului de ventilaţie în încăperile cu umiditatea aerului ridicată (băi, duşuri, spălătorii, etc.), precum şi atunci când aerul vehiculează prin canal cu o viteză mai mare de 6 m/s, se folosesc plăci prefabricate din beton şi sgură.

La instalaţiile sanitare reducerea metalelor feroase şi neferoase poate fi destul de însemnată prin:

1. Inlocuirea ţevilor de plumb de presiune şi de scurgere, cu ţevi de oţel galvanizat şi fontă de scurgere.

2. Inlocuirea ţevilor de spălare, de plumb la closete, cu ţevi de oţel.

3. Inlocuirea tuburilor de fontă de presiune, cu tuburi de asbociment. Avantajele acestor tuburi sunt: greutate mică (jumătate decât greutatea tuburilor de fontă), conductibilitate termică redusă şi rezistenţă mare la acţiunea acizilor. Această ultimă proprietate permite întrebuinţarea acestor tuburi la clădiri industriale.

4. Inlocuirea fontei de scurgere cu tuburi de bazalt. Faţă de desavantajul aspectului lor exterior, ele prezintă însă o serie de calităţi ca: suprafaţa netedă şi rezistenţă la acţiunea corozivă a apelor uzate care conţin acizi. Deoarece fabricarea acestor tuburi nu se face în cantităţi îndestulătoare în ţara noastră, ele se întrebuinţează foarte rar. Având în vedere că materiile prime pentru fabricarea acestor tuburi se găsesc în ţară în cantităţi suficiente, răspândirea largă a acestui material este numai o problemă de organizare.

5. Inlocuirea plumbului de călăfătuit la mufele tuburilor de fontă de presiune cu ciment. Călăfătuirea cu ciment a mufelor tuburilor de scurgere a fost introdusă la noi şi a dat rezultate foarte bune, iar în U.R.S.S. chiar la călăfătuirea mufelor fontei de presiune se utilizează cu mult succes cimentul.

6. Inlocuirea capacelor de fontă la camerele de vizitare, cu capace prefabricate de beton armat.

7. Inlocuirea rezervoarelor de fontă a closetelor şi a clopotelor de fontă din acest rezervor, cu rezervoare şi clopote din ceramică.

Având în vedere volumul anual al construcţiilor la noi în ţară, înlocuirea şi reducerea consumului metalelor, în felul arătat mai sus, aduce economii de sute de tone de metale feroase şi neferoase, ce ar rămâne disponibile pentru alte scopuri şi ar reprezenta o însemnată reducere a preţului de cost a instalaţiilor.

Bibliografie

(1) *Diuşkin E.*, prof.: Reglajul cantitativ şi calitativ al instalaţiilor de încălzire centrală. Editura Ministerului Gospodăriei Comunale, Moscova, 1950.

(2) *Gobza E.*, ing.: Probleme moderne de încălzire şi ventilaţie. Editura Academiei de Ştiinţe U.R.S.S., Moscova, 1949.

(3) *Cecic I. E., Goldberg S. N.*: Sistemele de încălzire cu apă supra încălzită cu amestec descentralizat. Editura de Stat pentru Construcţii şi Arhitectură, Moscova, 1951.

(4) *Brener N. R.*, ing., candidat în ştiinţe tehnice: Lucrări de montaj ale instalaţiilor de încălzire centrală, ventilaţie şi gaz. Editura de Stat pentru Construcţii, Moscova, 1950.

(5) Institutul de Meteorologie: Memorii şi Studii Vol. III (2), Bucureşti.

★

ЭКОНОМИЯ МЕТАЛЛА В САНТЕХНИЧЕСКИХ УСТАНОВКАХ

Резюме

В статье излагаются те большие возможности экономии металла, которые еще не полностью выявлены при проектировании и осуществлении установок центрального отопления, вентиляции, водоснабжения и канализации. Автор приводит некоторые примеры: отопление при помощи горячей воздушной струи; применение в расчете систем центротопления воды при $t = 25°$Ц; использование плит из гипсошлакового бетона для устройства вентиляционных каналов и т. п.

METODE SOVIETICE PENTRU DIMENSIONAREA ECONOMICĂ A INSTALAȚIILOR DE AER CONDIȚIONAT

Ing. **R. PATRAULEA**

Se expune metodele moderne sovietice pentru dimensionarea economică a camerelor de condiționare a aerului.

Metodele constau în folosirea răcirii aerului apă în mai multe trepte precum și întocmirea unei nomograme care face calculul de dimensionare foarte ușor.

Este în general cunoscut costul ridicat al instalațiilor de condiționare a aerului.

In special, acesta devine de multe ori foarte ridicat când este vorba de a realiza anumite condiții de confort pe timpul verii.

Pentru răcirea aerului, vara, singurul mijloc acceptabil din punct de vedere al costului și corespunzător climei țării noastre este apa din puțurile de mare adâncime, apă de circa 12° — 13 °C.

Din cauza debitelor reduse ale puțurilor de mare adâncime pentru instalațiile cu mari debite de aer, s'a găsit necesar a se întrebuința mai multe puțuri la o instalație sau a se recurge la mașini frigorifice.

Ambele posibilități sunt costisitoare atât ca investiție cât și ca exploatare. Astfel o pompă submersibilă de modelul necesar într'o asemenea instalație are circa 10—15 kW, iar o mașină frigorifică de 100 000 frigorii consumă circa 27 kWh.

O altă cauză de supra dimensionare a instalațiilor de condiționare a aerului, este lipsa de informații asupra datelor de calcul și în special a temperaturilor exterioare, ce trebue luate în considerație.

In trecut proiectanții se mulțumeau să copieze metodele apusene în special cele americane, fără a căuta să le adapteze condițiilor climatice ale țării noastre.

Cercetătorii sovietici au arătat și în acest domeniu, calea justă de urmat și au trasat norme riguros științifice, bazate pe realități și măsurători experimentale, care duc la economii importante în proiectarea unor asemenea instalații.

In prezentul articol se vor arăta mijloacele economice sovietice de răcire a aerului.

Răcirea aerului, într'o instalație de condiționat aerul, se poate face prin trei metode:

a) Răcirea prin contact direct al aerului cu apă, sau răcirea umedă.

b) Răcirea prin baterii de răcire cu apă de puț sau răcirea uscată.

c) Răcirea cu mașină frigorifică.

Pentru motive economice, metoda ultimă trebue cât mai puțin folosită și numai în cazuri cu totul speciale.

Cercetătorii sovietici recomandă folosirea primei metode, a răcirii prin contact direct cu apa pentru următoarele motive:

La folosirea răcirii indirecte este totuși nevoie de un umidificator și spălător de aer.

Prin contactul direct cu apa se realizează și o spălare a aerului de impurități și o desodorizare a lui.

Bateriile de răcire cu apă sunt mari și scumpe.

Aparatele de răcire și spălare a aerului în instalațiile de aer condiționat sunt aceleași ca principiu, cu aparatele de spălare și răcire a gazelor industriale și ele poartă denumirea generală de „scrubere". Cele expuse mai jos se pot aplica, în mod perfect, la oricare din aceste aparate fie că este vorba de aer, fie că este vorba de gaze industriale.

Scruberele sunt camere de secțiune cilindrică sau dreptunghiulare și pot fi:

verticale,
orizontale,
cu umplutură,
fără umplutură.

Pentru instalațiile de aer condiționat s'au generalizat mai mult cele orizontale fără umplutură, iar pentru gaze industriale cele verticale și cu umplutură.

Nimic nu limitează întrebuințarea unui model sau a altuia.

De remarcat că cele cu umplutură asigură o mai bună răcire a aerului, dar opun o mai mare rezistență dinamică.

Rămâne la aprecierea proiectantului, alegerea unui model sau a altuia după condițiile speciale ale proiectului.

Schematic o cameră de răcire a aerului se prezintă ca în fig. 1.

Notațiuni:

T_{si} °C — temperatura fluidului gazos saturat la intrare în grade Celsius — numită și temperatura umedă ;

T_{ui} °C — temperatura uscată a fluidului gazos ;

T_{se} °C — temperatura de saturaţie la ieşire a gazului după termometrul umed;
T_{ue} °C — temperatura uscată a fluidului la ieşire °C;
t_i °C — temperatura fluidului răcitor (apa) la intrare;
t_e °C — temperatura fluidului răcitor la ieşire;
G kg/h — cantitatea de gaz in kg/h ce trece prin cameră;
d kg/h — cantitatea de apă în kg/h ce se scurge prin stropitori (duşe);
$B = \frac{d}{G} =$ kg/kg — raportul între cantitatea de apă scursă şi cantitatea de gaz;
$\varepsilon < 1$ — gradul de eficacitate (randamentul) camerei de răcire intre valorile teoretice şi cele rezultate practic.

Privit în lumina schemei şi notaţiunilor de mai sus, un scruber apare ca un aparat de schimb de căldură prin contact direct, care poate lucra în echicurent sau contra curent, după sensul celor două fluide în contact.

Intr'o asemenea problemă se vede că din toate datele, de cele mai multe ori se dau cele iniţiale, adică cele de intrare, T_i şi t_i.

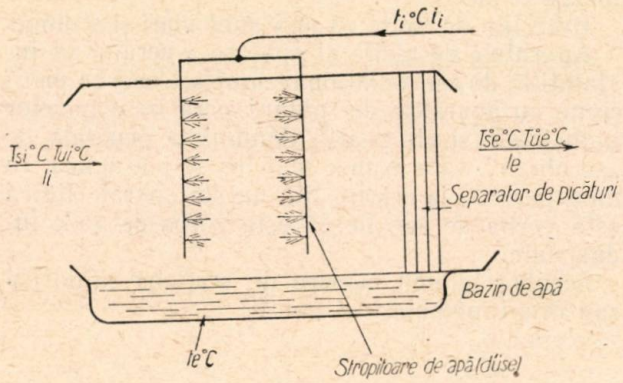


Fig. 1. Schema de principiu a unui aparat de răcire prin stropire cu o singură treaptă.

După caz, când cantitatea de apă este fixată anticipat, vor rezulta T_e şi t_e, sau dacă se cere T_e necesar, va rezulta d şi t_e.

După cum se vede, dimensionarea unui scruber are două părţi, prima parte este determinarea caracteristicelor termice ale celor două fluide, iar partea doua, dimensionarea constructiv geometrică a aparatului în funcţie de datele termice.

In literatura mai veche nu există nimic asupra calculului acestor aparate.

Dimensionarea lor se făcea empiric de către proiectanţi, după date moştenite prin tradiţie, sau se ţineau secret de către unele firme străine de specialitate în scopul menţinerii monopolului lucrărilor.

Din această cauză instalaţiile mai vechi sau nu au dat rezultate şi au fost părăsite, sau au fost supradimensionate ceea ce a dus la un cost mare în exploatare şi din această cauză au fost abandonate.

Pentru a nu extinde prea mult prezentul articol se va expune numai dimensionarea termică a aparatului.

Principiul metodelor sovietice

Institutele sovietice de cercetări din Moscova şi Leningrad au studiat, în mod ştiinţific, problema şi plecând dela datele teoretice, au stabilit pe cale experimentală o serie de date practice.

S'a mers mai departe şi, pentru uşurinţa şi uniformitatea construcţiilor, s'a căutat să se standardizeze asemenea camere de aer.

Conform celor stabilite de aceste Institute, o cameră de aer ca aceea arătată în fig. 1 se numeşte o cameră Standard cu o singură treaptă, adică aerul este o singură dată în contact cu apa.

Institutele au mai stabilit încă două sisteme de cameră, care fac obiectul articolului de faţă.

1. Camera de umidificare cu o treaptă şi jumătate (fig. 2).

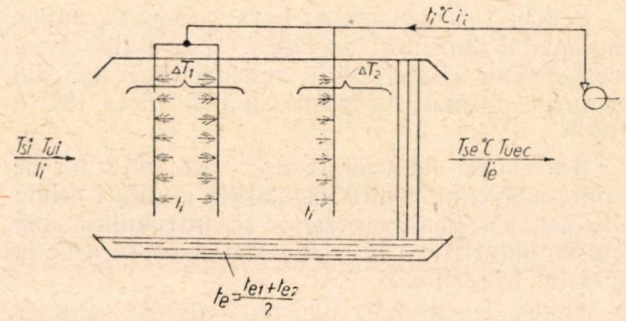


Fig. 2. Schema unui aparat cu o treaptă şi jumătate de răcire.

In această cameră, mai lungă decât cea cu o treaptă, aerul suferă o cădere de temperatură ΔT_1 în prima parte a camerei, la fel ca la o cameră simplă şi întâlneşte din nou apa pulverizată tot la temperatura t_i suferind încă o cădere de temperatură ΔT_2.

2. Camera de umidificare cu două trepte (fig. 3).

Această cameră nu este altceva decât asocierea, una după alta, a două camere simple, unde parametrii de ieşire a unei camere devin parametrii

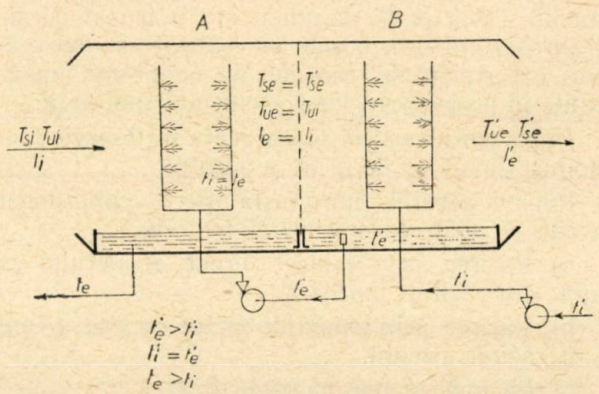


Fig. 3. Schema unui aparat cu două trepte de răcire.

de intrare în cealaltă cameră, bine înțeles aplicând principiul contracurentului.

Aceeași cantitate de apă care a preluat un număr de calorii în camera B este capabilă să mai absoarbă o cantitate de căldură în camera A unde temperatura de intrare a aerului $T_{ui} > t'_e$.

Din aceste scheme se vede că, pentru o aceeași cantitate de căldură $Q = G\ (I_i - I_e)$ ce dorim să o luăm dela aer, cantitatea de apă ce se va întrebuința va fi cu atât mai mică cu cât se va aplica schema tip din fig. 2 sau fig. 3.

Ordinul de mărime al eficacității unor aparate de tipul celor din fig. 2 sau 3 va fi pus în evidență mai jos printr'un exemplu.

Reprezentarea acestor trei metode în diagrama I_d se vede în schițele de mai jos.

Răcirea într'o singură treaptă. Pentru cazul instalațiilor de aer condiționat problema condiționatorului este limitată în sensul că parametrii aerului la intrarea și ieșirea din aparat sunt dinainte fixați de datele atmosferice și cerințele instalației. Rezultă că, pentru un asemenea caz, singura problemă este determinarea consumului de apă care trebuie să satisfacă premizele aparatului. Determinarea consumului de apă necesar este foarte importantă, pentrucă de el depinde dimensionarea întregii aparaturi: condiționator, puțuri de adâncime, pompe, etc. și deci costul investiției și spațiul necesar pentru montajul aparaturii.

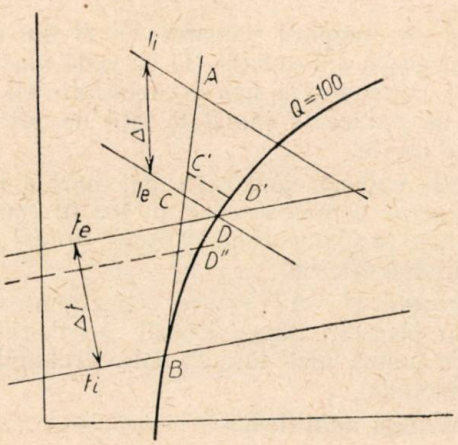


Fig. 4. Reprezentarea în diagrame *Ed.* a procesului de cameră într'o singură treaptă.

In cazul procesului de schimb de căldură prin contact între aer și apă, el se poate reprezenta în diagrama I_d printr'o dreaptă AB a cărei ecuație generală este

$$G\,\Delta I = d\,\Delta t$$

sau

$$\Delta I = \frac{d}{G}\,\Delta t$$

$$\Delta I = B\,\Delta t. \qquad (1)$$

Dacă vom lăsa aerul în contact cu apa un timp foarte îndelungat și dacă schimbul de căldură între cele două fluide ar fi perfect, se ajunge la starea finală că $T_{se} = t_e$ a pă, adică ar fi reprezentate în diagramă prin punctul comun D (fig. 4). Un asemenea proces îl numim perfect sau ideal. Practic valorile atât pentru aer cât și pentru apă se vor opri undeva în D' și D''.

Astfel ecuația (1) se scrie

$$\Delta I_{\text{real}} = \varepsilon\, B\, \Delta t \cdot \qquad (2)$$

ϵ este randamentul de răcire al camerii mai mic ca unu.

Răcirea aerului într'o treaptă și jumătate este reprezentată în fig. 5. Pentru claritatea figurii

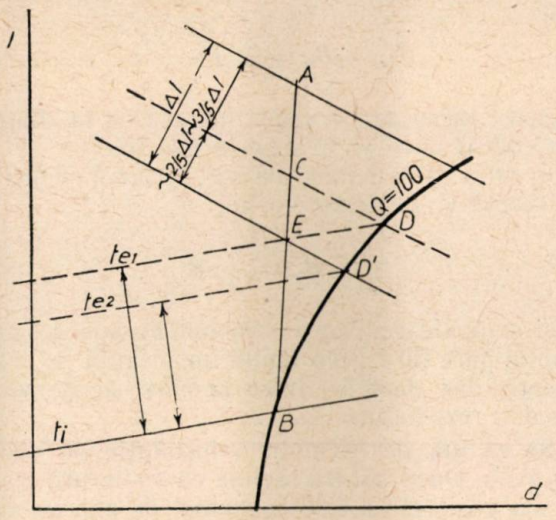


Fig. 5. Reprezentarea în diagrame *Ed* a procesului cu o treaptă și jumătate.

și principiului, se vor considera numai punctele procesului teoretic.

Dacă din cantitatea totală de căldură ΔI care *trebue scoasă dela aer, se va proceda astfel ca în primul* contact al aerului cu apa, să se elimine numai o parte din căldură, de exemplu $\frac{3}{5}$ și considerând cazul teoretic se va obține:

$$\frac{3}{5}\Delta I = B_1\ (t_c - t_i) \qquad (3)$$

$$B_1 = \frac{\frac{3}{5}\ \Delta I}{t_{e1} - t_i} \cdot \qquad (4)$$

Prin această operație, caracteristică, aerul a coborît din punctul A în C. Aerul în punctul C va conține încă $\frac{2}{5}\ \Delta I$ și pentru a o elimina se va pune din nou în contact cu apa la temperatura t_i.

Punctul final al procesului va fi D' cu ecuația

$$\frac{2}{5}\Delta I = B_2(t_{e2} - t_i) \qquad (5)$$

$$B_2 = \frac{\frac{2}{5}\ \Delta I}{t_{e2} - t_i}. \qquad (6)$$

Pentru a putea face comparație cu B din ecuația (1) scriem:

$$\Delta I = B\,(t_{e_2} - t_i)$$

$$B_2 = \frac{2}{5}\,\frac{B\,(t_{e_2} - t_i)}{(t_{e_2} - t_i)} = \frac{2}{5}\,B$$

$$B_1 = \frac{3}{5}\,\frac{B\,(t_{e_2} = t_i\,)}{t_{e_1} - t_i}$$

Experimental se găsește că $\frac{t_{e_2} - t_i}{t_{e_1} - t_i} = \frac{2}{3}$

$$B_1 = \frac{3}{5}\,B \cdot \frac{2}{3} = \frac{2}{5}\,B$$

deci

$$B_1 = B_2 = \frac{2}{5}\,B. \qquad (7)$$

Acest lucru se va vedea foarte clar în diagrama $\Delta I/\Delta t$ care va fi expusă mai jos.

Rezultă că consumul de apă în cazul răcirii cu o treaptă și jumătate va fi:

$$2\,B_1 = \frac{4}{5}\,B$$

deci se poate realiza o economie de apă de 20%. Faptul pare fără prea multă importanță la prima vedere, dar dacă se trece la cifre se va vedea imediat rezultatul.

Se va lua de exemplu o instalație de 40 000 kg aer/h. Dacă pentru răcirea cu o singură treaptă s'a găsit $B = 1{,}65$ consumul de apă va fi:

$$Q = B \times G.$$

$Q = 40\,000 \times 1\,65 = 6{,}6$ vagoane/h.

In cazul aplicării răcirii cu o treaptă și jumătate vom avea $Q' = 40\,000 \times 1{,}65 \times 0.8 = 5.3$ vagoane/h.

Răcirea în două trepte. Reprezentarea în diagrama I_d a principiului expus în fig. 3 se vede în fig. 6.

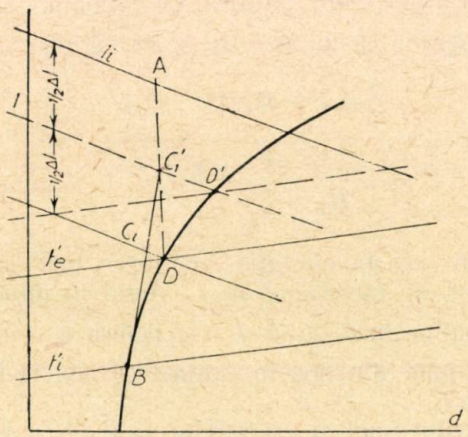


Fig. 6. Reprezentarea în diagrame *Ed* a procesului cu două trepte de răcire.

Dacă se aranjează lucrurile astfel ca $\frac{1}{2}\,\Delta I$ să fie extrasă în a doua treaptă, urmează ca în loc de punctul figurativ A vom avea punctul C. Acesta pus în contact cu apa din punctul B ne va da un proces cu punctul de coincidență D, exact ca în fig. 4

Astfel se poate scrie

$$\frac{1}{2}\,\Delta I_A = B_A\,(t'_e - t_e) \qquad (8)$$

$$\frac{1}{2}\,\Delta I_B = B_B\,(t'_i - t'_e)\,. \qquad (9)$$

Fiind aceeași cantitate de apă care trece din camera B în camera A (fig. 3) putem scrie:

$$B_A = B_B$$

sau

$$B_A = \frac{\frac{1}{2}\,\Delta I_A}{t'_i - t_e}$$

$$B_B = \frac{\frac{1}{2}\,\Delta I_A}{t'_i - t'_e}$$

se adună aceste două relații și se obține:

$$2\,B = \frac{\Delta I}{t'_i - t_e}$$

$$B = \frac{1}{2}\,\frac{\Delta I}{t'_i - t_e} \qquad (10)$$

Dacă se compară valoarea lui B din ecuația (10) cu aceea din ecuația (1) se vede imediat că, teoretic, consumul de apă în cazul folosirii a două trepte se reduce la jumătate față de cazul unei singure trepte.

Practic valorile sunt ceva mai mari din cauza fenomenelor complexe care au loc în cameră și din cauza randamentului camerei, totuși principiul rămâne eficace.

Diagrama $\Delta I - \Delta T$. Pentru determinarea parametrilor necesari dimensionării scruberului așa cum s'a expus mai sus, se pot întrebuința mai multe metode:

a) Metoda analitică.

b) Metoda grafică folosind diagrama I_d.

c) Metoda grafică folosind diagrama $\Delta I - \Delta T$.

Deoarece metoda diagramei $\Delta I - \Delta T$ este extrem de ingenioasă, simplă și practică. ea se va descrie fiind considerată ca un mijloc de calcul aproape excluziv pentru asemenea probleme.

Intr'adevăr ing. B. Muhin plecând dela ecuația fundamentală (1)

$$\frac{I_2 - I_1}{t_e - t_i} = B$$

și dela observația că într'un proces ideal se va ajunge până la urmă ca $T_{se} = t_e$. Adică temperatura aerului după termometrul umed va fi egală cu temperatura apei la ieșirea din aparat.

Deci se va putea găsi o relație care să exprime

conținutul de căldură al aerului în stare finală în funcție de temperatura apei la ieșire.

$$I_2 = f\ (t_e) = \theta \times t_e$$

sau pentrucă în stare finală

$$T_{se} = t_e$$
$$I_2 = f\ (T_{se}) = \theta \times T_{se}$$

θ este un coeficient numeric care exprimă tocmai funcția de T_{se}

I. Muhin a construit cu datele extrase din nomograma I_d un grafic care dă valorile lui θ în funcție de t_e respectiv T_{se}.

Se mai face următoarea observație: pentru zona de temperaturi cuprinsă între $10-18\,^{0}C$ $\theta \simeq 0{,}7\ t$ iar θ nu este altceva, decât inversul valorii temperaturii

$$\theta = \frac{1}{T_{se}} = \frac{t}{t_e}.$$

Astfel se poate scrie ecuația (1) sub forma:

$$\theta \times t_e - I_1 = B\ (t_i - t_e)$$

$$\boxed{t_e = \frac{I_1 - B\,t_i}{B - \theta}} \qquad (11)$$

Deci cu ajutorul graficului pentru valorile lui θ și cunoscând stările inițiale ale apei și aerului se pot afla cu ajutorul formulei (11) stările finale ale aerului și apei.

Totuși ing. Muhin merge mai departe și stabilește o nomogramă care face și mai simplă rezolvarea problemelor de cameră.

Deoarece atât valorile termometrului umed T_s cât și ale apei de răcire se află pe aceeași curbă $\varphi = 100\%$, înseamnează că se pot exprima valori t_i și t_e printr'o funcție oarecare de T_s la fel cum valorile I_1 și I_e se pot exprima cum s'a arătat tot într'o funcție de T_s

$$\Delta I = \psi\ (T_s) \qquad \Delta t = \varphi\ (T_s)$$

sau

$$B = \frac{\psi\ (T_s)}{\varphi\ (T_s)} \qquad (12)$$

Rezultă deci, că, din cele 5 valori ale ecuației (1) care exprimau bilanțul termic în procesul de cameră, se poate ajunge cu anumite ipoteze simplificatoare la o relație (12) numai cu două variabile, B și T_s care se pot reprezenta ușor într'o nomogramă.

Această nomogramă trebue să reprezinte care sunt variațiile conținutului de căldură ΔI ale aerului, atunci când variază temperatura lui după termometrul umed.

In acest scop se procedează astfel:

Se ia o temperatură T_{s1} oarecare, de exemplu $30\,^{0}C$ și se stabilește cu ajutorul diagramei I_d (sau a tabelelor de calcul) care este I_1 corespunzător.

Se face o variație a lui T_s cu un grad Celsius și se stabilește I calculându-se $I_1 - I_2 = \Delta I_1$ apoi 28^0, 27^0 și așa mai departe stabilindu-se, o serie de valori ΔI. Dacă variațiile de temperatură ΔT_s se vor pune într'un grafic pe scara absciselor iar valorile ΔI pe scara ordonatelor și se vor construi prin puncte curba respectivă, se obține tocmai funcția căutată

$$\Delta I = \psi\ (T_s) \qquad (13)$$

Această funcție reprezintă variațiile conținutului de căldură ale aerului de temperatură umedă inițială T_{s1} atunci când T_s variază.

Pentru o altă temperatură T_{s2} de exemplu $29\,^{0}C$, se va obține o curbă similară și așa mai departe. Se construește un grafic ca cel din fig. 7.

Sub acest aspect în ecuația fundamentală (1)

$$\Delta I = B \times \Delta T$$

i se poate da o interpretare geometrică lui B

$$B = \frac{\Delta I}{\Delta T_s} = \operatorname{tg} \alpha. \qquad (14)$$

Cu ajutorul acestui ingenios grafic construit de ing Muhin toate problemele de cameră se pot rezolva foarte ușor.

Trebue să se mai țină seama că pe axa absciselor aceeași scară a temperaturilor T_s este valabilă și pentru temperatura apei t conform celor stabilite anterior.

Pentru un proces ideal, graficul va rezolva ecuația fundamentală (1) foarte simplu.

De exemplu. dacă unui kg de aer cu temperatura $T_s = 30^0$, trebue să i se scoată 6 kcal și se dispune de apă de $16\,^{0}C$, se transpune pe grafic construcția din fig. 7.

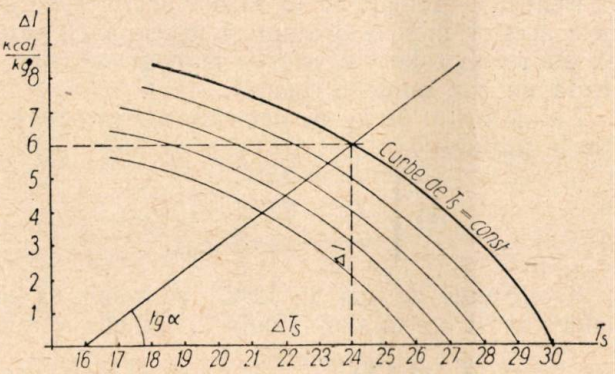


Fig. 7. Reprezentarea de principiu a diagramei unui proces cu o singură treaptă.

Va rezulta imediat că temperatura finală atât a apei cât și a aerului este

$$T_s = t_e = 24^0$$

și

$$B = \operatorname{tg}\alpha = 0{,}4$$

adică, este nevoie de 0,4 kg apă pentru un kg aer (exemplul este fictiv)

Invers, dacă s'ar fi fixat B a priori, s'ar fi găsit căderea de căldură ΔI maximum posibilă.

Această nomogramă, spre deosebire de alte metode de calcul, permite rezolvarea ușoară și ra-

pidă şi a cazurilor reale nu numai teoretice, precum şi a proceselor de cameră mai complicate de o treaptă şi jumătate sau două.

Cazurile reale se deosebesc de cele ideale prin randamentul camerei ϵ astfel că ecuaţia fundamentală (1) devine aşa cum s'a arătat mai sus:

$$\Delta I = \epsilon \cdot B \cdot \Delta T \quad (2)$$

Valoarea lui ϵ este determinată experimental în laboratoarele sovietice astfel:

Pentru o cameră cu o singură treaptă $\epsilon = 0{,}8$

„ „ „ „ două trepte $\epsilon = 0{,}85$

Rezolvarea unui caz real se va face practic şi rapid aşa cum se vede în fig. 8.

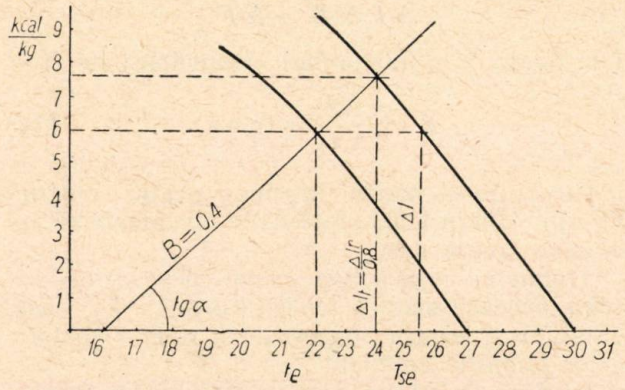


Fig. 8 Reprezentarea în diagrama ΔI—ΔT unui proces real.

Se constată că la un proces real nu va mai fi coincidenţa lui t_e si T_s şi va fi o diferentă între ele.

Pentru a exemplifica în mod numeric avantajele acestor metode precum şi uşurinţa cu care se pot rezolva datorită acestor nomograme, se va trata un caz numeric concret.

Fie de tratat un kg de aer care are caracteristicele iniţiale

$$A_i \begin{cases} T_u = 28^0\text{C} \\ T_s = 22^0\text{C} \\ I_i = 15{,}65 \text{ cal.} \end{cases}$$

Se dispune de apă de 12°C şi trebue să se aducă acest aer în stare finală la caracteristicele

$$A_e \begin{cases} T_u = 19^0\text{C} \\ T_s = 16{,}7 \\ I_e = 11{,}3 \end{cases}$$

$$\Delta I = 15{,}65 - 11{,}3 = 4{,}35 \text{ kcal.}$$

Trebue determinate: B necesar precum şi temperatura apei la ieşire.

Pentru a scurta expunerea, se va înfăţişa aci numai cazul tratării într'o treaptă şi în două trepte.

Se vede din grafic că pentru a scoate dela acest kg de aer cele 4,35 kcal trebue să consumăm 1,65 kg apă, iar temperatura apei la ieşire din scruber este de 14,75°C.

Pentru acelaşi kg de aer tratat în două trepte se va proceda cu una sau două aproximaţii succesive (fig. 10).

Se tratează aerul în prima cameră la fel ca şi cum ar fi o singură cameră, însă în acest caz $\Delta I_1 = \frac{\Delta I_1}{2} = \frac{4{,}35}{2} = 2{,}17$ şi se face ipoteza că T_{se_1} va fi media între T_{si} şi T_{se_2} adică $T_{se_1} = \frac{T_{si} + T_{se}}{2} = \frac{22^0 + 16{,}7}{2} = 19{,}4\,^0\text{C}$

Cu aceste elemente se face pe diagrama $\Delta I/\Delta T$ exact aceeaşi construcţie ca în fig. 9 şi se obţine:

din diagrama $t_{e_1} = 15{,}7^0\text{C}$ $B = 0{,}7$.

Fiind aceiaşi cantitate de apă care trece din camera a doua în prima, este acelaşi B.

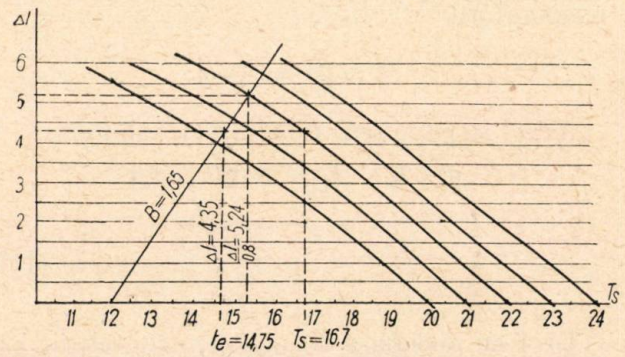


Fig. 9. Exemplu numeric de calcul în diagrama a unui proces cu o singură treaptă.

Deci se va duce prin punctul $t_e = 15{,}3\,^0\text{C}$ o paralelă la dreapta $B = 0{,}7$ găsită pentru a doua cameră.

Cu această dreaptă ($t_e = 15{,}3\,^0\text{C}$) şi curba $T_s = 22\,^0\text{C}$ corespunzătoare stării de intrare a aerului se reface o construcţie similară ca prima (vezi punctele marcate cu indicele 2)

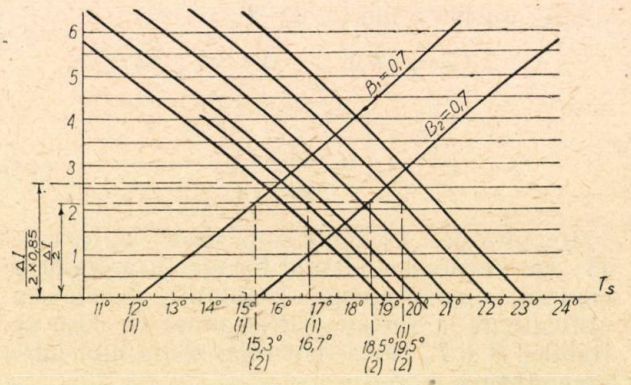


Fig. 10. Exemplu numeric de calcul în diagrama unui proces cu două trepte.

Dacă ipoteza făcută iniţial că T_{se_1} este media celor două temperaturi T_s se obţine acum aceeaşi valoare, $T_s = 19{,}5^0$, ceeace ce verifică construcţia.

Dacă nu, se reface construcţia în a doua aproximaţie pornind dela o valoare $T_s = \frac{T_{e_1}' + T_{e_1}''}{2}$ adică între ceeace s'a presupus iniţial şi ceeace s'a găsit grafic.

De obicei două aproximații sunt absolut suficiente.

Cu această construcție și cu acest procedeu rezultă că pentru a se obține rezultatele dorite inițial este nevoie de: $B=0{,}7\frac{kg}{kg}$ iar $t_{e_2}=18{,}5\,^{0}C$.

Apa în loc să fie aruncată la canal cu 14,75°C va fi aruncată la canal cu 18,5 °C și se va întrebuința numai 0,7 kg apă pentru un kg aer.

Pentru a evidenția mai plastic aceste exemple se va lua un caz concret:

In cazul răcirii a 40 000 kg aer/h va fi nevoie:

1. *Răcirea într'o treaptă:* 40 000 kg × 1,65 = 66 000 kg apă.

Deci pentru București este neapărat nevoie de 2 puțuri și 2 pompe.

2. *Răcirea în două trepte*: 40 000 kg, × 0,7 = 28 000 kg apă adică mai puțin de 50% deoarece în acest caz $\epsilon = 0{,}85$ în loc de 0,8.

Deci pentru București este necesar un singur puț și o singură pompă.

Cifrele sunt suficient de grăitoare pentru a mai face alte comentarii.

Se poate aduce totuși critica sistemului cu două camere care întrebuințează două pompe pentru dușe în loc de una.

Totuși față de economia unei pompe submersibile, și față de puterea lor egală aproape cu 1/2 din aceea a unei pompe necesară la procedeul cu o treaptă avem avantaje net superioare.

Odată cu venirea verii se vor face măsurătorile experimentale care vor demonstra practic eficacitatea celor expuse.

Bibliografie

Muhin B. B. ing.: Condiționarea aerului. Piespromizdat, Moscova, 1950.

Maximov A. G.: Incălziri și ventilație Vol. II. Moscova, 1949.

Lebedev D. P. și *Sciukhin A. A.:* Termotechnica industrială. Editura Technică, 1951.

Baturin B. B.: Bazele ventilației industriale. Profizdat, 1951.

Sorokin S. M.: Ventilația, umidificarea și încălzirea în fabricele textile. Giziegrom, 1946.

*** Călăuza tehnicianului sanitar. Stroizdat, 1948.

★

СОВЕТСКИЕ МЕТОДЫ ЭКОНОМНОГО РАСЧЕТА РАЗМЕРОВ УСТАНОВОК КОНДИЦИОНИРОВАННОГО ВОЗДУХА

Резюме

Излагаются современные Советские методы экономного подбора размеров камер кондиционирования воздуха.

В основном эти методы заключаются в использовании ступенчатого охлаждения воздуха, а также в составлении номограмм при помощи которых, расчет очень упрощается.

★

CONSTRUCȚII DIN BLOCURI MARI DE BETON DE SGURĂ ÎN U.R.S.S.

Ing. **GAD CALMANOVICI**

Politica partidului și guvernului de industrializare socialistă a țării pune în fața constructorilor mari sarcini. După cum prevede primul nostru plan cincinal, trebue să se păsească cu hotărîre la industrializarea sectorului de construcții, la folosirea largă a prefabricatelor.

Incepând din 1949, în țara noastră s'a trecut la folosirea prefabricatelor. S'au obținut o serie de succese în ceea ce privește introducerea lor ca elemente de planșeu, acoperișuri, etc totuși s'a desvoltat prea puțin folosirea prefabricatelor în elementele de zidărie. Blocurile de dimensiuni mijlocii, înlocuind 8 cărămizi, ce s'au folosit în construcția primei case integral prefabricată la noi în țară, nu pot fi socotite ca o soluție satisfăcătoare a prefabricării integrale, căci așezarea lor în zid mai necesită încă o manoperă destul de mare. La montarea acestor blocuri nu se folosesc întru totul posibilitățile de ridicare și de punere în operă cu ajutorul macaralei care servește la montajul elementelor de planșeu și a celorlalte elemente.

Blocurile mari din beton de sgură, care ajung până la dimensiunile a 400—700 cărămizi, oferă posibilitatea să se folosească din plin capacitatea mecanismelor de montaj, să se scurteze

timpul de execuţie al clădirii, să se reducă manopera, să se lucreze uşor în timp de iarnă.

Blocurile mari din beton de sgură s'au folosit pentru prima dată în U.R.S.S. în anul 1927 la Moscova, la construcţia unei clădiri proiectate de inginerul C. B. Krasin. In 1929 s'au introdus la Harkov, apoi la Leningrad, Kramatorsk, în Urali, în Donbas, etc.

In timpul Marelui Război de Apărare a Patriei multe din fabricile de blocuri mari au fost distruse de invadatorii germani; desvoltarea producţiei de blocuri a fost de asemenea frânată de consumul mare de ciment necesar la confecţionarea lor şi de numărul mare de tipuri de blocuri. După război, producţia de blocuri mari din beton de sgură nu a fost reluată decât la Leningrad, unde actualmente se găseşte în plină desvoltare. S'a păşit cu hotărîre la reducerea dozajului de ciment prin malaxarea în colergang (se reduce consumul de circa trei ori), s'a redus simţitor numărul tipurilor de blocuri — datorită studiilor filialei Academiei de Arhitectură din Leningrad şi a Lenproect-ului, s'au introdus fundaţiile prefabricate, etc. La Moscova şi în celelalte oraşe se desvoltă actualmente construcţiile cu pereţii prefabricaţi de tip panou, din plăci subţiri de beton obişnuit, izolate cu beton celular.

Avantajele construcţiilor din blocuri mari

Folosirea blocurilor de mari dimensiuni din beton de sgură (lungime de 0,5-3,5 m, grosime de 0,2—0,5 m, înălţime de 0,5—3 m, cu greutatea de 0,25—3 t), prezintă o serie de avantaie şi anume:

1. Rapiditatea execuţiei lucrărilor. La Moscova între 1936-38 au fost montate zidurile unor clădiri cu parter şi 2 etaje în 6-7 zile. Actualmente la Leningrad se montează integral o clădire cu parter şi 5 etaje, cu o suprafaţă locuibilă de 3800 m² în 105 zile lucrătoare.

2. Industrializarea şi mecanizarea intensă. Blocurile se execută în fabrică, cu ambele feţe finisate şi se aşează pe zid cu ajutorul macaralelor. Munca fizică este complect înlăturată.

3. Se folosesc materiale locale nedeficitare.

4. Nu e necesară mână de lucru calificată.

5. Se dă mai repede în exploatare clădirea, căci la o clădire din blocuri mari intră circa de 10 ori mai puţin mortar decât la o clădire de cărămidă, de aci decurgând o uscare mai rapidă a pereţilor.

6. Se lucrează mai uşor în timpul iernii.

Prezentarea elementelor constructive ale unei clădiri din blocuri mari de beton de sgură

A. *Fundaţii.* In ultimul timp s'au executat la Leningrad fundaţii prefabricate, compuse din blocuri de beton de marca 110, armate la partea inferioară. Blocul, de secţiune trapezoidală, are o lungime de 1,2-2,2 m, lăţime de 86 cm, înălţime în secţiunea medie de 40 cm şi cântăreste între 860—1430 kg.

Blocurile se aşează unul lângă altul pe un strat de nisip bine bătut de 10 cm (fig. 1). Deasupra fundaţiei se prevede o centură de beton armat monolit de 5 cm grosime, peste care se aşează blocuri din beton obişnuit de marca 90, de forma paralelipipedică, în greutate de 520—2000 kg. Consumul de fier la 1 m³ de fundaţie este de 20 kg. Durata de execuţie a fundaţiilor prefabricate devine astfel de 5—6 ori mai mică, iar costul lor este cu 15—20% mai redus decât al unei fundaţii din bolovani.

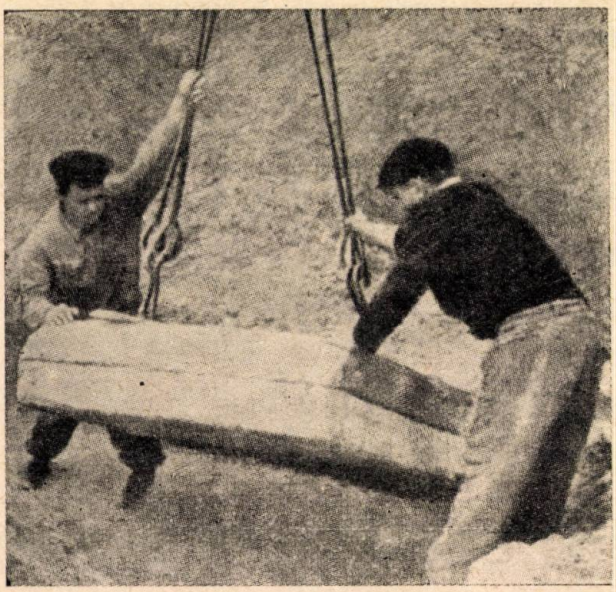


Fig. 1. Montajul blocurilor prefabricate ale fundaţiilor continue.

B. *Blocuri mari pentru pereţi.* Blocurile mari pentru pereţi, ale căror dimensiuni variază între 0,5-3,5 m lungime, 0,2-0,5 m grosime, 0,5-3 m înălţime şi a căror greutate este de 0,25-3,0 tone, se execută de obicei din beton de sgură. Blocurile sunt de mai multe tipuri şi numărul lor pe înălţimea unui etaj poate varia (fig. 2 a şi b).

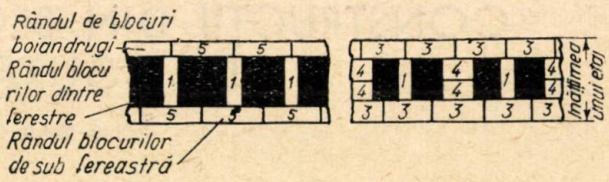


Fig. 2. Exemplu de compunere din blocuri mari a pereţilor clădirii.

La clădirile din blocuri mari proiectate în ultimul timp la Leningrad de către Lenproect, se folosesc trei tipuri fundamentale de blocuri (fig. 3): a) blocul dintre ferestre, de 2,91 m înălţime, de 1,6 m lăţime şi de 0,50 m grosime, cu patru canale circulare verticale de 20 cm diametru, pentru a-i micşora greutatea; b) blocul boiandrug, armat, lung de 3,38 m, înalt de 0,56 m şi gros de 0,50 m, prevăzut cu o consolă pentru rezemarea

planşeului; c) blocul de sub fereastră, de 1,76 m lungime, 0,92 m înălţime şi 0,40 m grosime (grosimea se ia mai mică pentru a dispune de o nişă

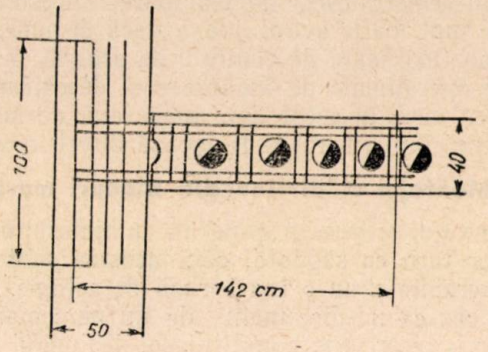


Fig. 3. Imbinarea zidurilor din blocuri mari (cu reţea de ancorare din oţel beton).

pentru radiatori). Grosimea mare a pereţilor e dictată de clima aspră a Leningradului.

Temperatura de calcul	Grosimea blocurilor de perete (cm) pentru betonul cu greutatea volumetrică:					
—	900—1000	1100-1200	1300	1400	1500	1600
—10°	25	25	25	25	30	30
—20°	25	35	35	40	40	40
—30°	35	40	45	50	50	55
—40°	40	50	55	60	65	70

La colţurile clădirilor, blocurile cu două feţe exterioare se ţes. Legătura dintre pereţii interiori şi cei exteriori se face cu ajutorul unor plase de armătură sudată, aşezate în rosturile orizontale dintre blocuri (fig. 4).

C. *Planşeul.* Cel mai curent tip de planşeu e cel cheson, cu nervurile întoarse în sus. Elementele planşeului au în plan dimensiunile de 6,24 × 0,99 m, placa având o grosime de 2,5 cm. Grosimea medie a planşeului este de 6 cm. Consumul de fier beton la un m² de planşeu este de 7 kg şi consumul de ciment de 16,5 kg.

Scările, podestele, sarpanta (din lemn), nodurile sanitare, etc. se execută de asemenea în atelier, pe şantier efectuându-se doar montajul.

Tehnologia fabricării blocurilor mari din beton de sgură

a) *Materiale componente.* Ca agregat se foloseşte sgura, ca liant se foloseşte cimentul, iar dacă malaxarea betonului de sgură se face în colergang şi nu la betonieră, atunci se adaugă var nestins măcinat în proporţie de 25—50% din greutatea cimentului.

Dimensiunea maximă a agregatelor de sgură se ia de 50 mm, iar în caz că betonul se prepară la colergang, se îndepărtează fracţia mai mică de 3 mm. Betonul obţinut trebue să aibă greutatea volumetrică de 900—1600 kg/m³.

b) *Metode de preparare a betonului.* Una din piedicile ce au stat până în ultimul timp în calea desvoltării construcţiilor din blocuri mari de sgură a fost consumul mare de ciment la confecţionarea blocurilor, în cazul preparării betonului în betonieră. In ultimul timp, în U.R.S.S. s'a reuşit să se realizeze, prin trecerea dela prepararea amestecului de beton de sgură în betonieră la malaxarea în colergang, o reducere simţitoare a consumului de ciment, datorită folosirii mai depline a proprietăţilor liante ale cimentului, prin înlăturarea peliculei dela suprafaţa granulelor de ciment şi pătrunderea apei în adâncimea acestora. Actualmente, la fabrica de blocuri mari din beton de sgură din Leningrad se face malaxarea în colergang B.S.S.-2, cu bune rezultate. (fig. 4).

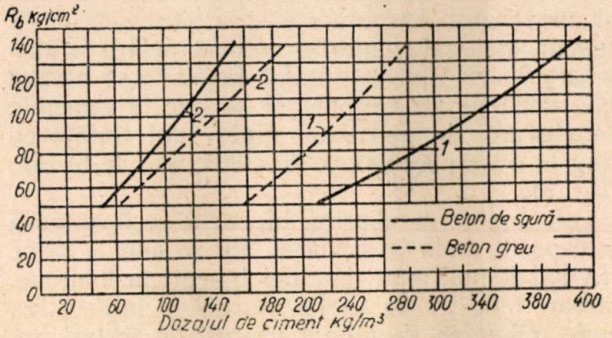


Fig. 4. Graficul dozajului de ciment în beton la diverse procedee de preparare:
1 — prepararea în betonieră; *2* — prepararea la colergang.

După cum vedem din grafic, pentru a obţine un beton de marca 50, era necesar, prin malaxarea la betonieră, o cantitate de 200 kg ciment la m³ beton, pe când acum aceasta a scăzut la mai puţin de 60 kg.

Incercându-se rezistenţa la îngheţ a blocurilor din beton de sgură preparat la colergang, s'a văzut că blocurile din beton cu dozaj de 90 kg ciment la m³ de beton satisfac cele mai pretenţioase cerinţe.

Prin introducerea în beton a varului nestins măcinat, în proporţie de 25—50% din greutatea cimentului, se obţine o economie suplimentară de 10—15% ciment şi se neutralizează substanţele sulfuroase ce se găsesc în sgură.

c) *Schema tehnologică a fabricii de blocuri mari de sgură.* Sgura se depozitează în grămezi de 500—700 m³, din care se iau mereu probe de laborator, pentru determinarea constanţei volumului şi a conţinutului de substanţe sulfuroase şi de cărbune nears.

Din grămezi, sgura se duce cu transportorul cu bandă într'un ciur cilindric cu două site (de 3 mm şi de 50 mm). Fracţiunea folosită (între 3 şi 50 mm) se ridică cu ajutorul unui elevator cu cupe într'un bunker situat în partea superioară

a instalației de preparare a betonului. Tot acolo avem și buncăre pentru ciment și var. Cimentul și varul se dozează în greutate, sgura în volum.

După dozare, amestecul cade pe un jghiab înclinat în colergang unde se macină uscat timp de un minut și apoi 2½ minute cu adaos de apă. Dacă ne folosim de betoniere, atunci malaxarea se face în mod obișnuit, adăugând apa dela început.

Betonul preparat se transportă cu ajutorul unor vagoneți-buncăr care circulă pe o estacadă, la secția de fasonare a blocurilor.

In practica sovietică se folosesc două scheme ale secției de fasonare, în ultimul timp înclinându-se spre cea din urmă. Schema 1.: Formele sunt așezate chiar în camerele de etuvare, iar buncărele cu beton, mortar pentru finisare, precum și vibratoarele se aduc deasupra fiecărei forme.

Schema 2: Formele sunt așezate pe vagonetl. Se toarnă întâi stratul de finisare interior, apoi masă de beton de sgură, după aceea se vibrează cu un vibrator de suprafață și se duce sub un alt buncăr, încărcat cu mortar colorat, pentru fățuiala exterioară. Blocurile astfel fasonate se așează câte două pe un vagonet și se duc în camerele de etuvare, de tip tunel, unde sunt tratate cu abur la o temperatură de 70—80° timp de 14 ore. (fig. 5).

Din camera de aburire, blocurile se transportă la depozit, unde se stivuesc. Nu se admite să se stivuiască mai mult de cinci blocuri în înălțime. Fiecare bloc trebue să fie marcat și într'o stivă unde trebue să fie numai blocuri de același tip.

Pentru operațiunile de încărcare și descărcare în depozit, se pot folosi macarale portal, macarale turn, automacarale sau macarale pe șenile. Transportul blocurilor se face în autocamioane sau în remorci trase de tractoare. Acestea din urmă sunt foarte avantajoase dacă dispunem de un parc mai mare de remorci de schimb, evitându-se operațiunile de încărcare și descărcare pe șantier, căci, în acest caz, macaraua de montaj ia blocul din remorci și îl așează direct în operă.

Montajul clădirilor din blocuri mari

Montajul se face, în general, cu ajutorul macaralelor turn cu săgeată, căci acestea sunt ușor manevrabile și au o mare rază de acțiune.

In caz că nu dispunem de un parc mare de remorci, se prevede constituirea, dealungul fațadei clădirii în construcție, a unui depozit de blocuri, dispus astfel încât fără deplasări suplimentare macaraua de montaj să ia blocul din depozit și să-l așeze în operă. Așezarea blocurilor se face pe sectoare și pe porțiuni de înălțimea unui etaj, spre a se permite executarea planșeului paralel cu zidăria (fig. 6).

Blocurile se așează pe un pat de mortar. La circa 5 cm de fața exterioară a blocului se așează în patul de mortar niște bucățele de lemn de 4x4 cm în plan și de 1,5—2 cm, înălțime, iar în partea interioară a blocului se introduc niște pene de lemn, pentru ca greutatea blocului să nu împingă mortarul din rosturi. Blocul se așează ușor înclinat în afară și apoi, slăbind penele dela partea interioară, i se stabilește poziția verticală definitivă. Se folosește un mortar cu dosaj; 1:1:6 sau 1:1:9. (Ciment 8: var: nisip de sgură). Norma medie a consumului de mortar la un bloc de 0,03 m³, resorturile se rostuiesc cu mortar de ciment 1:2.

La montajul unei clădiri din blocuri mari cu ajutorul unei macarale lucrează o formație minimă de 5 muncitori: un mecanic care deservește macaraua, un lucrător care fixează cârligul macaralei de bloc, doi zidari monteuri și un muncitor auxiliar. Se montează în medie 80—100 blocuri pe schimb. Locul de lucru al monteurilor se organizează pe planșeul gata executat. Până

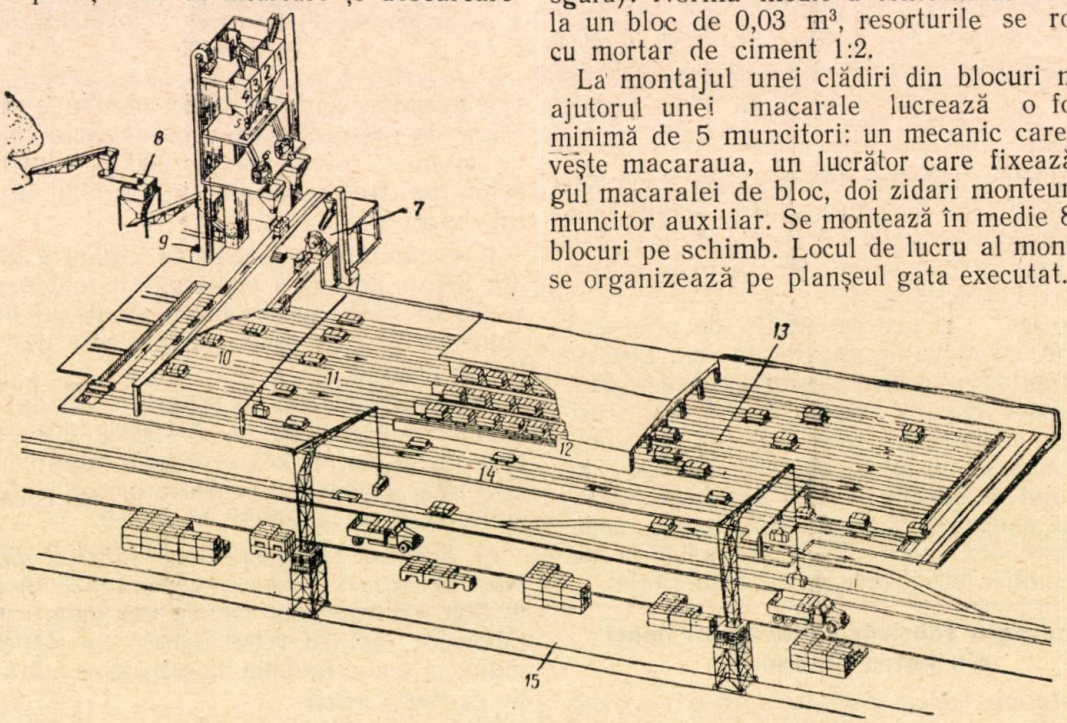


Fig. 5. Schema tehnologică a unei fabrici de blocuri mari.
1 — buncăr pentru ciment; *2—3* — buncăre pentru sgură; *4* — var; *5* — dozatoare; *6* — colerganguri; *7* — prepararea mortarului pentru fața tencuită a blocului; *8* — purificarea și sortarea sgurei; *9* — elevator pentru var măcinat; *10* — secția de turnare; *11* — anticameră; *12* — camerile de tratare cu abur; *13* — răcirea blocurilor; *14* — calea pentru aducerea la locul de reîntrebuințare a tiparelor; *15* — dispozitiv de piese finite.

la înălțimea de 1,6—1,8 m, ei lucrează direct de pe planșeu, mai departe se folosesc de niște schele mobile ușoare.

In timp de iarnă, zidăria din blocuri mari se

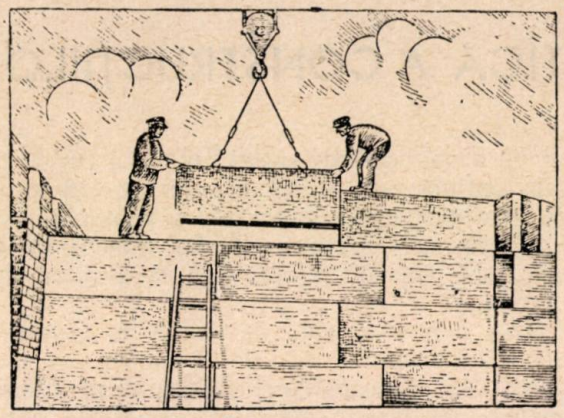


Fig. 6. Punerea în operă a blocului mare cu ajutorul macaralei.

execută prin metoda înghețului, mortarul încălzindu-se astfel încât în momentul așezării blocului temperatura să nu fie sub 15 °C. Se folosește un mortar mai vârtos decât în timp de vară.

Indicii tehnico-economici

Institutul de cercetări științifice în probleme de gospodării comunale din Leningrad a efectuat, înainte de război, o serie de cercetări asupra clădirilor din blocuri mari din beton de sgură. Comparând o astfel de clădire cu una analoagă din cărămidă, a stabilit următoarele:

1. Greutatea materialelor ce intră la un m^3 de clădire se reduce cu 11,3%. Această reducere e mult mai mare dacă comparăm numai materialele de perete.

2. Se reduce manopera la lucrări de construcție cu 40%.

3. Se reduce manopera la executarea blocurilor față de manopera consumată la executarea cărămizilor cu 27% (luând în considerație și manopera consumată la fabricarea cimentului pentru blocuri). Actualmente această reducere e cu mult mai mare datorită reducerii cantității de ciment care intră la confecționarea blocurilor în cazul malaxării în colergang, și a amestecului cu var.

4. Se reduce prețul de cost cu 15%.

După unele date din 1939 ale trustului de construcții din blocuri mari din Moscova, consumul de manoperă la o clădire din blocuri mari este cu 47% mai redus decât la una din cărămidă, iar manopera la executarea blocurilor este cu 34,5% mai mică decât la executarea cărămizii.

Executarea în fabrică a finisajului duce la mari economii de timp, de material lemnos pentru schele și facilitează lucrul în timp de iarnă. Dăm mai jos date asupra unui m^2 de tencuială exterioară executată în fabrică și pe șantier.

Cheltuieli principale	la 1 m^2 (în ruble)		Observații
	pe șantier	în fabrica de blocuri	
Manopera	6,71	2,11	Regia reprezintă 100% din costul manoperei pe șantier și 180% în fabrică.
Regia . .	6,71	3,79	
Materiale	9,15	7,08	
	22,57	12,98	

Examinând acești indici trebue să ținem seama că ei sunt din perioada 1935 — 1939 și că în ultimul timp s'au obținut mari succese pe linia reducerii consumului de ciment, a numărului tipurilor de blocuri, a executării în fabrică a blocurilor cu ambele fețe finisate, etc., așa că indicii dați aci au fost mult îmbunătățiți.

Concluzii. Folosirea blocurilor mari din beton de sgură este recomandabilă atunci când se merge pe linia prefabricării integrale și când dispunem de macarale mobile cu care putem monta elementele de planșeu, cele de perete și restul elementelor. Acest tip de construcții permite mecanizarea aproape totală a procesului de execuție a clădirii, nu necesită mână de lucru calificată, permite să se construiască repede, mai ieftin, în ori ce anotimp și să se dea mai repede clădirea în folosință. Pornind dela principiul că greutatea elementelor de perete trebue să fie apropiată de cea a elementelor de planșeu și a celorlalte elemente prefabricate, spre a se folosi din plin capacitatea macaralei de montaj, recomandăm ca în faza actuală să se folosească blocuri de 400—800 kg, ceea ce corespunde greutății elementelor de planșeu prefabricate, folosite actualmente în țara noastră.

Bibliografie

Colectivul de autori sub conducerea lui A. I. Nerovețki: Desvoltarea tehnicei construcțiilor în Ucraina. Kiev, 1948.

Avakov A.: Blocurile mari din beton de sgură. Moscova, 1939.

Colectivul de autori sub conducerea lui D. D. Biziukin: Tehnologia producției de construcții. Leningrad, 1950.

Konorov V. A.: Execuția blocurilor mari. Moscova, 1938.

Rosenblit I. I.: Asupra problemei reluării construcției din blocuri mari la Leningrad. Culegere de material informativ asupra Gospodăriei Comunale-Leningrad, 1947.

Elsinovski B. V.: Construcțiile din blocuri mari la Leningrad. Buletinul tehnicei construcțiilor 14, 1951.

★

ШЛАКОБЛОЧНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО В СССР.

Резюме

Применение крупных блоков для возведения гражданских зданий, является одним из самых целесообразных решений индустриализации каменных работ.

В статье широко излагаются методы, которые были применены на стройках Ленинграда, а также экономические преимущества этого вида строительства.

NOUTĂȚI DIN TEHNICA SOVIETICĂ A CONSTRUCȚIILOR

In anul 1951, colectivul de ingineri compus din L. N. Gheniște, I. M. Rippenbein, A. I. Oghievici, M. P. Cuznețov, N. V. Nichitin, I. G. Danilin, Al. I. Vasiliev, M. S. Iudin și N. V. Tabolin a primit premiul Stalin gradul III pentru proiectarea și execuția unei hale din beton armat cu sheed-uri cu dublă curbură, la betonarea căreia s'a folosit un ingenios agregat de cofrare pe cintre rulante.

Descrierea construcției halei. In proiectarea halelor industriale, se poate constata în ultimul timp o tendință tot mai pronunțată la mărire a dimensiunilor dintre stâlpi.

mat cu acoperișuri în sheed cu placa curbă, rețeaua optimă este 8×12 m, sau 12×12 m, la care grosimea medie raportată a betonului este de 17—19 m. Depășirea acestor dimensiuni atrage după sine o creștere bruscă a volumului de beton.

Astfel, pentru o rețea de 9×18 m, grosimea raportată a betonului este de 26 cm, ceea ce face ca acest tip de acoperișuri să devină nerațional pentru celule a căror suprafață depășește 120—140 m².

Necesitatea de a găsi noi și economice soluții constructive pentru fabricile textile la care sis-

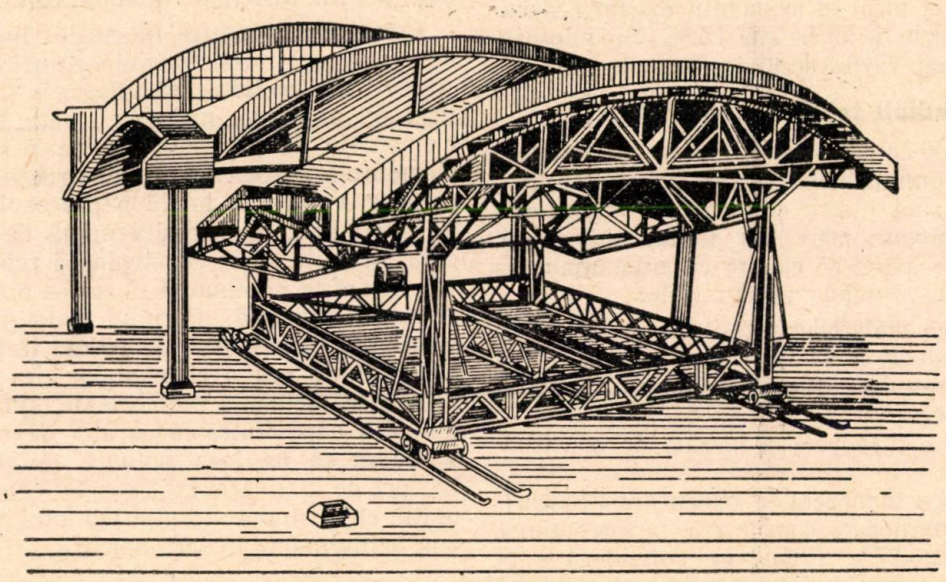


Fig. 1. Cofrajul mobil.

Această situație se datorește faptului că la halele cu deschideri și distanțe între stâlpi mai mari, crește posibilitatea de dispunere mai rațională a utilajului tehnologic, de organizare pe principii mai juste a transportului interior și, în sfârșit, de înlocuire, când este necesar, a unui utilaj cu altul. Se crează astfel bazele trecerii la tipul ideal de hală industrială denumit „flexibil", la care dimensiunile unei celule a rețelei stâlpilor sunt de 24×24 m.

Dificultatea trecerii la asemenea deschideri și distanțe între stâlpi constă în costul scump al lucrării.

Analiza tehnico-economică a arătat că pentru hale cu acoperiș din ferme metalice, soluția cea mai economică din punctul de vedere al consumului de metal este cea cu rețele 12×18 m sau 18×18 m în timp ce, pentru halele de beton armat sheed este impus de necesități tehnologice (lipsește aproape complect insolația), a făcut pe proiectanții Institutului „Textilproiect" din Moscova să adopte acoperișul sheed cu dublă curbură, arătat în fig. 2.

Acoperișul unei celule de 12×21 (253 m²) este format dintr'o pânză subțire de 6 cm grosime, cu dublă curbură, prinsă în patru grinzi marginale cu contur curb ce se reazimă pe stâlpi.

Suprafața subțire este cea a unui elipsoid cu trei axe, ceea ce asigură eforturi optime în pânză. Intr'adevăr, eforturile normale, în toate punctele suprafeței, au valori negative, ceea ce face ca tensiunile momentelor să fie mai reduse. Numai datorită acestui fapt, grosimea pânzei s'a putut proiecta de 6 cm, iar consumul de oțel beton să fie redus la maximum (vezi tabela).

Elemente constructive	Volumul de beton în m³	Consumul de oțel		Oțel în kg la 1 m³ beton
		Oțel-beton	Profile	
1. Pânza	21,61	1,98	—	91,5
2. Elemente marginale de pe deschiderea de 12 m	4,23	0,75	—	177,0
3. Elemente marginale inferioare de pe deschiderea de 21 m (cu montanții)	6,45	0,50	1,30	270,0
4. Elemente marginale superioare de pe deschiderea de 21 m . .	3,25	0,35	—	108,0
Total . . .	35,54	3,58	1,38	137,0

Astfel, noul tip de acoperiș, conduce la o economie de 26% beton și 32% oțel-beton față de sheed-urile cu pânze cilindrice și cu suprafața celulei de 144 m².

Două celule ale halei în mărime naturală, având o suprafață totală de 504 m² au fost supuse pe șantier diverselor încercări. In cele din urmă, pânza a fost încărcată până la rupere, care a avut loc pentru o sarcină de 1160 kg/m². Sarcina de calcul fiind 400 kg/m² coeficientul de siguranță s'a dovedit a fi egal cu 2,9.

Descrierea agregatului de cofrare. Cofrajul rulant este alcătuit dintr'un cintru din ferme metalice longitudinale și transversale, de care sunt prinse două straturi de scânduri subțiri, bătute încrucișat și încovoiate după suprafața curbă a pânzei (fig. 1).

Intreagă această suprastructură reazimă pe patru stâlpi metalici, montați pe un cadru ce se poate deplasa pe șine cu ajutorul a patru cărucioare.

Betonarea se execută cu beton vârtos marca „200" având o tasare a conului de 7—8 cm.

La fiecare celulă se betonează pânza și grinzile marginale, cu excepția grinzii marginale inferioare de 21 m deschidere, care se betonează odată cu celula următoare. Impingerile pânzei decofrate înainte de betonarea pânzei următoare sunt preluate de armătura din fier profilat a grinzii marginale inferioare.

Decofrarea are loc după cinci zile și se execută cu ajutorul unor cutii cu nisip pe care reazimă suprastructura agregatului.

Deplasarea agregatului dintr'o poziție în alta este mecanizată, folosind un troliu amplasat pe cadrul bazei, ca în fig. 3. Cofrajul lăsat ca în poziția *B*, servește și drept schelă pentru sclivisirea și văruirea sheed-ului la interior.

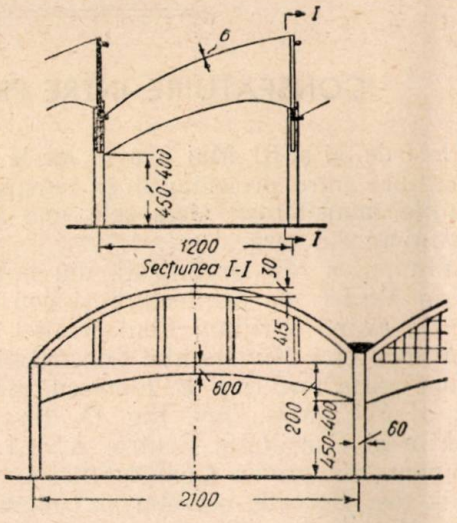


Fig. 2. Secțiune transversală și longitudinală prin hală.

Concomitent cu acest sistem de betonare, s'a executat betonarea unei deschideri cu folosirea de cofraje și schele obișnuite, permițând astfel analiza comparativă a celor două moduri de e-

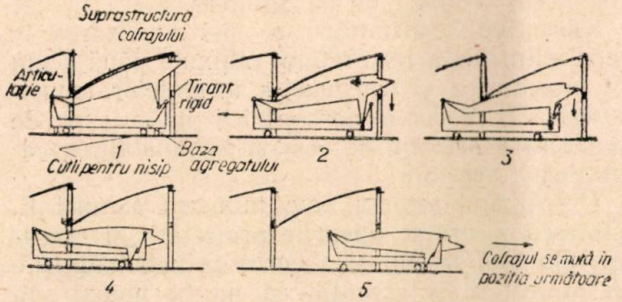


Fig. 3. Ordinea de deplasare a cofrajului mobil.

xecuție. S'a constatat că manopera necesară pentru betonarea unei celule cu metodele obișnuite este 324 oameni-zile, în timp ce folosirea cofrajului rulant necesită doar 30 oameni-zile; deasemenea, consumul de material lemnos s'a redus cu 87% (dela 38 m³ la 5 m³).

Ing. R. N.

DIN ACTIVITATEA A.S.I.T.

CONSFĂTUIRE INTRE PROIECTARE ŞI EXECUŢIE LA I. P. C.

In zilele de 30 şi 31 Mai a avut loc la I.P.C. o consfătuire între proiectanţii şi constructorii de locuinţe muncitoreşti dela cele mai importante şantiere din ţară.

Consfătuirea a fost organizată din iniţiativa cercurilor A.S.I.T. de arhitectură şi construcţii din I.P.C., având sprijinul Confederaţiei Generale a Muncii şi a Ministerului Construcţiilor.

Au luat parte tov. Ing. E. Florescu, ministru adjunct al M.C.I.M.C., tov. Ing. O. Russu, secretar-prim al Consiliului Central A.S.I.T., tov. Mina Voicu, din partea Confederaţiei Generale a muncii, tov. Horvath, secretar al Uniunii Sindicale a Muncitorilor din Construcţii.

Deasemenea, au participat ca invitaţi arhitecţi, şi ingineri proiectanţi din institutele de proiectări ca: I.P.C., I.P.S.R.; Ministerul Transporturilor, etc., ingineri din Ministerul Construcţiilor, din Institutele de Cercetări, din partea Trusturilor şi Intreprinderilor de Construcţii, precum şi numeroşi muncitori stahanovişti şi tehnicieni fruntaşi de pe şantiere.

Obiectivul consfătuirii a fost analizarea în mod ştiinţific, a rezultatelor obţinute până acum în proiectarea şi construcţia locuinţelor muncitoreşti, în vederea descoperirii mijloacelor de reducere a preţului de cost şi îmbunătăţirea calitativă a acestora.

Deschizând şedinţa, tov. ministru adjunct E. Florescu a arătat lipsurile proiectării şi execuţiei din anii trecuţi şi a cerut ca îmbunătăţirile în proiectare şi execuţie să nu fie numai sub aspectul cantitativ, ci şi calitativ, pentru a se putea da astfel oamenilor muncii locuinţe frumoase, solide şi confortabile. In acest scop, tov. ministru adjunct E. Florescu a recomandat proiectanţilor să adâncească temeinic studiul documentării sovietice.

In raportul prezentat apoi de I. P. C., s'a arătat evoluţia proiectării de locuinţe în I.P.C., prezentând atât lipsurile cât şi realizările institutului prin exemplificări pe proiecte şi planşe de detaliu.

La discuţiile ce au urmat, au luat parte activ numeroşi arhitecţi, ingineri şi muncitori stahanovişti, care, în mod critic şi autocritic, au arătat lipsurile existente atât în proiectare cât şi pe şantiere şi au adus propuneri menite să ridice la un nivel mai înalt construcţia de locuinţe.

Astfel, s'a remarcat în deosebi referatul Trustului 7 Construcţii din Valea Jiului aducând propuneri pentru îmbunătăţirea planurilor prezentate pe şantier cât şi pentru strângerea legăturilor între proiectanţi şi executanţi.

Tov. Ing. Şef Anghelescu, din M.C.I.M.C., a ridicat problema organizării studiilor şi cercetărilor pe baza mecanizării şi industrializării construcţiilor; tov. Negoiţă, ing. şef al Institutului de Cercetări şi Incercări al Construcţiilor, a propus generalizarea folosirii indicilor tehnico-economici după metoda sovietică; tov. Ing. Dascălu, din M.C.I.M.C., a arătat criterii noi de organizare a proiectării, iar stahanoviştii Mezei dela „Steagul Roşu" şi Gusbeth dela Tohan au făcut observaţiuni şi au comunicat noi procedee de lucru, iniţiate de ei pe şantier. Au adus deasemenea o contribuţie serioasă tovarăşii Prof. arh. Duiliu Marcu, arh. Silvan, arh. Negreanu.

Din discuţii a reieşit necesitatea unei legături temeinice şi organizate periodic între proiectanţi şi şantier, precum şi necesitatea ca proiectanţii, arhitecţi şi ingineri, să devină adevăraţi organizatori ai întregului proces de proiectare şi execuţie, adâncindu-şi cunoştinţele şi lărgindu-şi orizontul prin studiul ştiinţelor sociale, economice şi tehnice.

Tov. Mina Voicu, din partea C. G. M., a subliniat importanţa acestei consfătuiri, prima de acest fel organizată la noi şi a cerut tuturor participanţilor să lupte pentru realizarea în condiţii din ce în ce mai bune a locuinţelor muncitoreşti.

In cuvântul de încheiere, tov. arh. M. Locar, Directorul I.P.C., trăgând concluziile desbaterilor, a arătat că se va trece imediat la studierea şi sistematizarea propunerilor făcute, pentru a se putea pune la îndemâna proiectanţilor şi executanţilor acest bogat material menit să îmbunătăţească simţitor construcţia de locuinţe muncitoreşti, pe baza sarcinilor trasate de Partid şi Guvern.

Consfătuirea organizată la I. P. C. a avut un deosebit succes şi constitue un exemplu ce trebue urmat de cât mai multe Comitete de specialitate şi Cercuri A.S.I.T. Această consfătuire este, în special, un exemplu de felul cum A.S.I.T. poate contribui la consolidarea succesului reformei băneşti, prin studierea metodelor de reducere a preţului de cost şi prin introducerea celor mai înaintate metode sovietice în proiectare şi execuţie.

★

RECENZII

ALEXANDROV I. I.: Probleme de construcţii geometrice. Traducere din limba rusă. Editura Tehnică, 1951.

Lucrarea lui Ivan Ivanovici Alexandrov se bucură de un renume universal. Autorul ei s'a născut la 25 Decembrie 1861 şi are la activul său peste 30 de lucrări importante.. Operele sale excepţionale despre problemele cuprinsului şi predării cursurilor şcolare de matematici i-au adus lui I. I. Alexandrov un renume mondial.

Trăsătura caracteristică a lui I. I. Alexandrov a fost perseverenţa în lucru şi interesul pe care l-a acordat problemelor ştinţifice şi varietatea multiplă a activităţii sale în domeniul ştiinţific şi pedagogic. Insuşindu-şi la Universitate o cultură multilaterală şi având, înaintea sa, prezentă imaginea savanţilor ruşi, a profesorilor săi: Cebâşev, Corhin şi Mendeleev, I. I. Alexandrov şi-a consacrat viaţa instrucţiunii publice, căutând cu înflăcărare să transmită cunoştinţele sale generaţiei tinere.

Printre operele fundamentale ale lui I. I. Alexandrov, putem cita: „Metodele rezolvării problemelor de construcţii geometrice", „Metodele rezolvării problemelor aritmetice", „Bazele aritmeticei", „Aplicarea construcţiilor în trigonometrie", „Metode geometrice de căutare a maximului şi minimului", „Primele XIX propoziţiuni ale lui Euclid", „Problemele de construcţie cu puncte inaccesibile", „Predarea demonstrativă a geometriei", „Despre compunerea şi rezolvarea problemelor de rotaţie", „Despre cauzele desvoltării matematicii", etc.

„Problemele de construcţii geometrice", lucrarea de renume universal a lui I. I. Alexandrov a fost tradusă din limba rusă şi prezentată de Editura Tehnică. Lucrarea are meritul d ea înlesni rezolvarea problemelor de construcţii, bizuindu-se în primul rând, pe citirea justă a desenelor, pe inventivitatea în trasarea liniilor ajutătoare şi în sfârşit, pe ştiinţa şi capacitatea de a aplica diferite metode.

Odată cu aprofundarea materiei, trebue să se desvolte o inventivitate de ordin superior, care constă în capacitatea de a reduce o problemă la altă problemă şi în primul rând, în justa aplicare a metodei adecuate la lucrarea respectivă.

* * *

Lucrarea citată a fost concepută pentru soluţionarea problemelor cu ajutorul liniei şi compasului. Autorul a cercetat şi problemele de construcţie cu puncte inaccesibile. Incepând cu studiul construcţiilor fundamentale, având un număr suficient de probleme, care ajută pe cititor, exersându-l pentru construcţiile care nu necesită analiză, volumul are şi o parte importantă care se ocupă cu citirea desenelor.

Lucrarea prezintă meritul de a demonstra că unele idei geometrice se vădesc a fi mijloacele de bază pentru deslegarea unei întregi categorii de probleme.

I. I. Alexandrov a aranjat problemele de construcţii geometrice, nu după gradul dificultăţii lor de rezolvare, (ceea ce determina aşezarea problemelor după criterii întâmplătoare) ci în funcţie de principalele metode de rezolvare. El a indicat metodele cercetării întregului domeniu al problemelor de construcţii. Unele idei ale sale formează cheia rezolvării unei întregi categorii de probleme.

După publicarea acestei opere, chestiunea deslegării problemelor de construcţii geometrice a format o parte indispensabilă a materialului didactic referitor la geometrie.

Lucrarea a fost editată în Franţa şi în Germania, curând după apariţia ei în Rusia.

In anul 1936, Editura Pedagogică de Stat din Moscova a reeditat această lucrare clasică în ediţia a 17-a făcându-se unele modificări şi complectări.

„Probleme de Construcţii Geometrice" lucrarea tradusă de Editura Tehnică din limba rusă, prezintă meritul de a pune la îndemâna cititorilor, elevi ai şcolilor de construcţii, studenţi şi tehnicieni, traducerea unei lucrări clasice de renume universal, menită să le aducă un real ajutor în munca lor de specialitate.

MINISTERUL CONSTRUCŢIILOR ŞI AL INDUSTRIEI MATERIALELOR DE CONSTRUCŢII: Mica mecanizare în construcţii. Bucureşti, Editura Tehnică, 1951.

Lucrarea ne prezintă metodele înaintate ale tehnicei sovietice, metode care duc la mărirea productivităţii muncii şi la scăderea preţului de cost în sectorul construcţii.

Sunt prezentate conteinere'e pentru transportul diferitelor materiale de construcţie, arătându-se modul de folosire a lor şi avantajele aplicării acestor transporturi în diferitele domenii, până la şantier şi în interiorul lui.

Sunt analizate posibilităţile de transport fără motor în interiorul şantierului prin întrebuinţarea monorailurilor, căilor monoşină, mijloacelor de transport pe planuri înclinate, conducte, jghiaburi precum şi transportoarele cu role (rolganguri).

Se descriu dispozitivele de prindere pentru încărcare — descărcare, dispozitivele pentru încărcare-descărcare prin alunecare, dispozitivele pentru transportul simultan pe verticală şi orizontală, macaralele cu braţ, etc.

Se descriu diversele tipuri de schele exterioare şi interioare demontabile din metal şi din lemn, cu detalii de fixare de articulaţii, de montaj şi cu indicarea înălţimilor de lucru şi sarcinilor pe care le suportă.

Ilustraţiile care însoţesc textul uşurează aplicarea dispozitivelor descrise, făcând lucrarea de un real folos tehnicienilor de pe şantierele de construcţii.

KAPLUNOV Z. V.: Planşee prefabricate din blocuri armate de beton de sgură cu goluri. Moscova, Ugletehizdat, 1951.

In broşură se face descrierea construcţiei planşeului din prefabricate compuse din blocuri armate de beton de sgură cu goluri, care au căpătat o mare utilizare în construcţia de locuinţe din Leningrad.

Sunt daţi deasemenea indicii tehnico-economici.

BROUDE B. M.: Repartizarea sarcinii concentrate în grinzile metalice, Moscova, Stroiizdat, 1950.

Se studiază repartizarea sarcinii concentrate prin şina şi talpa grinzilor metalice, arătându-se metoda de calcul a niturilor tălpii şi a cusăturilor sudate şi se dau date necesare pentru verificarea stabilităţii grinzii.

Lucrarea se adresează oamenilor de ştiinţă şi inginerilor proiectanţi.

GHIBSMAN E. E.: Poduri de lemn pentru autostrade. Moscova - Leningrad. Editura Minist. Gosp. Comunale R.S.F.S.R., 1948.

Se descriu podurile de lemn de diferite sisteme cu caracteristicele lor tehnice şi economice şi se expun datele necesare pentru proiectarea şi calculul lor.

Se analizează amănunţit noţiunile generale despre poduri şi datele principale pentru proiectarea acestora, făcându-se un studiu detaliat al diverselor poduri de lemn, cu grinzi liber rezemate, cu contrafişe, în arc, tubulare şi sistem suspendat, poduri pe vase, poduri mobile. Se studiază apoi protecţia podurilor de lemn impotriva putrezirii şi incendiului precum şi întreţinerea şi repararea lor.

NEBOLSIN I. Ş.: Tehnica modernă în lucrările de construcţie. Moscova, Stroiizdat, 1951.

Bazându-se pe materialul practic furnizat de organizaţiile de construcţii, proiectare şi cercetări ştiinţifice, autorul prezintă soluţii şi metode de organizare a lucrărilor de construcţie şi montaj în construcţiile industriale şi civile.

(* * *): Executarea mecanizată a lucrărilor de tencuire cu introducerea în mortar a varului nestins măcinat. Sbornic Ruk. Mater. i Kons. Stroit, XIII 1951.

Se descrie metoda de introducere în mortar, a unui adaus de var nestins măcinat, câteva clipe înainte de stropirea cu ajutorul aerului comprimat a mortarului, pe suprafaţa care se tencueşte.

Se face o expunere a proprietăţilor, a măcinării, depozitării şi transportului varului nestins precum şi a metodelor de încercare a lui.

(* * *): Manual practic pentru tehnica securităţii în construcţii. Moscova, Gosstroiizdat, 1951.

Se studiază condiţiile principale care asigură regulile de tehnică a securităţii în construcţiile civile şi industriale şi se arată metodele de combatere a accidentelor.

Se analizează pe rând tehnica securităţii în lucrările de construcţie şi montaj, în instalarea şi exploatarea maşinilor de construcţie şi în lucrările cu dispozitive mecanizate; tehnica securităţii în executarea lucrărilor în atelierele de construcţie şi în întreprinderile industriale de construcţie, etc.

SVARTZAID M. S. şi ISACOVICI Z. V.: Plăci silico-calcare pentru faţade. Moscova, Ugletehizdat, 1950.

Se arată modul de fabricare şi folosire a plăcilor din nisip şi var pentru îmbrăcarea faţadelor clădirilor şi se concretizează condiţiile tehnice impuse acestor plăci; se dă şi un plan de atelier pentru fabricarea plăcilor care poate servi ca orientare pentru proiectări.

SKOBLO I. A.: Protecţia industrializării lucrărilor de tehnică sanitară în construcţiile civile şi industriale. Moscova, Stroiizdat., 1951.

Interesând personalul tehnic şi ingineresc, maiştrii şi şefii de echipă care se ocupă cu montarea instalaţiilor sanitare în construcţiile civile şi industriale, autorul prezintă realizările trustului Uralsantehmontaj în drumul industrializării lucrărilor de tehnică sanitară, dând exemple concrete de avantajele mari ale metodelor industriale de executare a lucrărilor.

Se trece în revistă metoda de lucru pe bandă în atelierele pentru pregătirea conductelor, industrializarea lucrărilor de pregătire şi de montaj ale instalaţiilor de canalizare interioară şi de ventilaţie industrială, industrializarea lucrărilor de montare a conductelor şi instalaţiilor pentru scopuri industriale, etc.

SCHLEICHER E.: Lucrări de zidărie la temperaturi joase. Planen u. Bauen, R. D. Germană. 19 (1951).

Se descriu metode de lucru pentru realizarea zidăriilor la temperaturi joase şi anume metoda îngheţării, a încălzirii zidurilor din interiorul clădirii, a conservării căldurii, a acoperirii complete etc.

In detaliu este analizată metoda îngheţării cu avantajele şi inconvenientele ei, arătându-se că nu se pot întrebuinţa decât mortare de ciment, sau ciment cu foarte puţin var, întrucât mortarul trebue să îngheţe înainte de a începe priza.

Se dau într'un tablou comparativ, pierderile de rezistenţă a mortarului, întărit normal şi întărit prin îngheţare, iar în altul variaţia rezistenţei probelor de mortar, în raport cu temperatura în timpul întăririi şi timpul de întărire.

CĂRŢI ÎN TRADUCEREA EDIT. MIN. CONSTRUCTIILOR

SOCOLOV N. P. şi MIHAILOV M. R.: Producţia de materiale de asbociment. Moscova Edit. Promstroiizdat, 1949.

Se descrie procesul tehnologic pentru prepararea plăcilor de asbociment, a tuburilor şi a altor materiale produse, acordându-se o deosebită atenţie sistemului asbest-ciment şi acţiunii materialelor componente între ele. Intrebuinţarea produselor din asbest este tratată astfel că lucrarea poate folosi şi tehnicienilor şi inginerilor proiectanţi şi din fabrici, care lucrează în industria de asbest, şi ca material de studiu pentru studenţii de specialitate.

Lucrarea cuprinde, pe lângă partea introductivă, — producţia materialelor de construcţii din asbest şi întrebuinţarea materialelor de construcţii din asbociment.

BLAJEVICI V. P., KOVALSKAIA P. R., OSADCENCO A. K.: Metode stahanoviste de organizare a lucrului în construcţii. Moscova, Stroizdat, 1949.

Sunt descrise metodele, mijloacele şi caracteristicele organizării specifice a locului de muncă şi uneltele şi dispozitivele stahanoviste, precum şi modul de folosire a acestora în executarea lucrărilor.

Lucrarea este destinată inginerilor, tehnicienilor şi muncitorilor din construcţii.

KAZINITKII I. M., IUDIN M. Ia.: Construcţii capitale în industria materialelor de construcţii. Moscova 1951.

Lucrarea care este în acord cu legislaţia specială existentă şi cu experienţa în proiectarea şi construcţia de fabrici de materiale de construcţii, tratează problemele specifice ale construcţiilor mari pentru întreprinderile de materiale de construcţii şi a organizării acestora.

După ce se tratează chestiunea investiţiilor din industria materialelor de construcţii, importanţa lor pentru economia naţională şi modul de alegere a terenului propice pentru realizarea construcţiei, se descriu fazele de cercetare, documentaţie şi devize, problemele tehnico-organizatorice, aprovizionarea cu materiale şi mijloacele tehnice ale acestui fel de construcţii, precum şi investiţiile pentru utilaj.

KUDREASEV T. I.: Betoanele poroase tratate în autoclave şi întrebuinţarea lor în construcţii. Moscova, Stroiizdat, 1949,

Volumul care este destinat constructorilor din producţie, proiectanţilor care lucrează în domeniul betoanelor poroase şi tehnologilor fabricatelor de construcţii, cuprinde o expunere largă a cercetărilor de laborator ale TNIIPS-ului, asupra betoanelor poroase, privind tehnologia betoanelor poroase tratate în autoclave şi proprietăţile lor fizice şi tehnice, cu detalii asupra caracteristicelor de exploatare ale betonului spumos şi a silicaţilor spumoşi şi asupra întrebuinţării acestora în construcţii.

VERETENNICOV N. N.: Organizarea construcţiilor de locuit cu puţine etaje prin metoda de lucru în lanţ. Moscova, Edit. Minist. Economiei Com. R. S. F. S. R. 1951.

Este descrisă procedura proiectării construcţiilor de locuit cu puţine etaje, metode de lucru în lanţ şi organizarea construcţiei prin aplicarea acestei metode.

★

BIBLIOGRAFIE

STROITELNAIA PROMASLENOSTI

INDUSTRIA DE CONSTRUCŢII

2 (1952)

Materiale de construcţie. Conferinţă tehnico-ştiinţifică dela TNIPS (Institutul Central Ştiinţific al Industriei Materialelor de Construcţie) asupra problemelor de folosire a sgurelor în construcţie. *Mironov S. A., Siverţev G. N., Bujevici I. A.:* Verificarea diverselor metode de fabricare a betonului de sgură. *Popov N. A.:* Despre sporirea stabilităţii blocurilor din beton de sgură. *Scepetov A. M.:* Experienţa aglomerării sgurelor şi cenuşelor pe bandă de aglomerare. *Ebinzon M. P.:* Alegerea metodei pentru îmbunătăţirea calităţii sgurelor de cazan în funcţie de specificul cărbunelui din care provine. *Goreainov C. E.:* Folosirea sgurelor din Siberia pentru fabricarea blocurilor din beton de sgură. Organizarea şi executarea lucrărilor. *Lef E. O.:* Experienţa execuţiei unui cuptor de pirită cu o căptuşală din beton armat rezistent la foc. *Suhman Z. S., Panov S. P.:* Ridicarea automată a tiparelor glisante cu cricuri hidraulice mobile. Calcule şi studii. *Liubimov S. M.:* Calculul vibraţiilor fundaţiilor de ciocane mecanice. *Ahverdov I. N.:* Regimul de mişcare al pastei şi a mortarului de ciment în timpul transportului prin pompare. Ecouri. *Curâşev M. A.:* Despre caracteristicele de rezistenţă a lemnului. *Bahurov S. I.:* Influenţa condiţiilor de întărire asupra rezistenţei la frig a betonului de sgură. Bibliografie.

MEHANIZATIA STROITELSTVO

MECANIZAREA CONSTRUCŢIILOR

2 (1952)

Din iniţiativa patriotică a inovatorilor în producţie. *Corobov V .M.,* ing.: Calculul rezistenţei săgeţilor suspendate pe un fir elastic. *Savin I. F.,* ing.: Pistoane amortizoare pentru virajul lent al excavatoarelor E —505. *Averin N. D.,* ing.: Cupe de schimb pentru excavatoare cu o singură cupă. *Evstigheev P. N.,* ing.: Metoda ing. F. Z. Covalev la lucrări cu excavatoare. *Idaschin S. I.,* Candidat în ştiinţe tehnice: Macara pentru construcţii cu puţine etaje. *Jigalov A. T.,* ing.: Aparat maşină pentru dilatare (lărgire) D-245 la autograderul D-144 pentru săparea albiilor la lărgirea părţilor asfaltate ale drumului. *Amur-Sanan,* ing.: Calculul travaliului necesar la maşina de curăţat zăpadă cu şurub de rotaţie. *Vasiliev M. V.* ing.: Mecanizarea extragerei argilei pentru executarea cărămizii în timp de iarnă. *Ponomarev N. A.,* ing.: Strung de tăiat ţevi C-246 A. *Vnii* Autogen: Un aparat de electrometalizare cu o capacitate de producţie mărită EM-4-27. Critica şi bibliografie. Mecanizarea lucrărilor de drumuri şi de poduri.

GORODSCOE HOZIAISTVO MOSCVA

GOSPODĂRIA COMUNALĂ A MOSCOVEI

1 (1952)

Pe calea lui Lenin, sub conducerea marelui Stalin. *Abrasimov D. V., Voroncov A. V.:* Lucrările de construcţie a clădirii înalte a Universităţii de Stat din Moscova. *Oscepcov G. O.:* Reconstrucţia hipodromului din Moscova. *Orlovschi Z. A., Stojarov R. N.:* Mărirea şi reconstrucţia centralei de aeraţie din Lublin. *Baturkin S. I.:* Desvoltarea mecanizării lucrărilor de curăţire a zăpezii şi măturatul străzilor din Moscova. Experienţa stahanovistă. *M. I. Rogovoi:* Arderea rapidă a cărămizii după metoda lui I. G. Mucasov. Informaţii tehnice. *Poliacov V. G.:* Mecanizarea umplerii pereţilor despărţitori din schelet (carcasă) cu umplutură din ipsos şi beton din sgură. Cronica. Construcţia noilor case de locuit din Moscova la Institutul pentru elaborarea planului general al Oraşului Moscova. — Fabricarea mărfurilor de larg consum şi produse pentru necesităţile gospodăriei comunale a Moscovei. Construcţia liniilor de tramvai. Construcţia pavilioanelor pentru atelierele de croitorie. Urări pentru revista „Gospodăria Comunală a Moscovei" pe anul 1952.

2 (1952)

Abramov P. V.: Planul de desvoltare a lucrărilor edilitare a gospodăriei comunale din Moscova pe 1952. *Cubanov N. A.:* Construcţia celui de-al doilea lot din Marele inel al Metropolitanului din Moscova. *Râjcov C. S.:* Arhitectura staţiilor şi vestibulelor din lotul al doilea al Inelului Mare din Metropolitanul Moscovei. *Ermacov Iu E.:* Experienţa de organizare a sălii de cazane dintr'un mare complex de locuinţe. *Budrin B. N., Feldman Ia. A.:* Experienţa transporturilor centralizate a încărcăturilor în masă la Moscova. Experienţa stahanovistă. Experienţa întrecerii dintre brigăzi pentru reducerea preţului de cost al construcţiei precum şi economia materialelor. *Balihin M. I.:* Rezervele inepuizabile ale întrecerilor socialiste. Informaţii tehnice. *Golinenco A. V.:* Instalaţie de calorifer pentru uscarea tencuelilor. *Avacov A. I.:* Armătura îndoită la rece pentru beton armat. Cronica. Construcţia noilor case de locuit pe magistralele din Moscova. Construcţia căilor de acces la clădirea înaltă a Universităţii de Stat din Moscova. Construirea unui basin descoperit pentru înot. Un nou atelier pentru fabricarea materialelor de construcţie carbonizate. Tencuială uscată pe ipsos şi fibre. Tehnica securităţii şi protecţia muncii în secţiile (gospodăriile) de drumuri ale Comitetului executiv orăşenesc din Moscova. Izolaţie de asfalt şi nisip pentru conducte metalice subterane. Pe paginile revistelor. Cărţi noi privitoare la gospodăria comunală (lucrări edilitare). Pe copertă: Sala de mijloc a staţiei de metropolitan Comsomolscaia-Colţevaia".

STECLO i KERAMIKA

STICLA ŞI CERAMICA

11 (1951)

Kazakov N. P.: Arderea rapidă a obiectelor de faianţă în cuptoare tunel. *Gartman B. M.:* Concentrarea prelucrării primare a materiei prime ceramice şi reorganizarea secţiilor pentru pregătirea masei la fabricile de produse ceramice. *Plotnicov L. A.:* Smalţ uşor fuzibil pentru tuburi ceramice de canalizare. *Fain I. A.:* Mundştucul detaşabil construit de Gorobonosov S. G., pentru presa verticală de tuburi.

12 (1951)

Zagorcik M. M., Martinkevici I. D.: Metode avansate pentru modelarea şi arderea calupurilor de şamotă. *Bichstin I. A.:* Incercarea uscătoriei tunel cu zone independente pentru uscarea produselor ceramice. *Alperovici I. A., Iofe I. M.:* Despre metoda de măsurare a conductibilităţii termice la materiale ceramice.

PROMASLENOSTI STROITELNAH MATERIALOV

INDUSTRIA MATERIALELOR DE CONSTRUCȚII

59 (1951)

Rebricov V., ing.: Construcții din blocuri mari de cărămidă, Rogovoi M., ing.: Manual care contribue la creșterea cadrelor de mecanici și tehnologi. *Popov V.*, ing.:Liant din spărturi de cărămidă. *Salopov S.*: Dispozitivul electromecanic pentru marcarea cărămizilor.

(***): Produse carbonizate pentru șantierele capitale In ajunul pornirii secției noi la fabrica din Krasnopresensk. *Krasnai I.*: Din experiența perfecționării fabricației de produse silico-calcare. Pregătirea materiei prime fără utilizarea tamburului (cilindrului) de stingere și a silozurilor încăpătoare.

(***) Plăci de placaj colorate.

60 (1951)

Subotkin M., candidat în științe tehnice: Mărirea durabilității materialelor de construcții.

(***): Despre sitemul de răcire cu apă la cuptoarele rotative. *Osin B.*, candidat în științe tehnice: Noi proprietăți ale varului și problema economiei construcțiilor. *Ghivert M.*: Pe drumul progresului tehnic.

61 (1951)

Zabegai M.: Ritmul accelerat (Stahaniviștii fabricii din Sciurovo măresc producția de var). Problema fabricării cărămizilor tot anul la fabricile sezoniere. *Tagancov K.*: Fără întrerupere sezonieră. *Smatov A.*: In noi condițiuni. *Liokumovici L.*, inginer șef: Umezirea multiplă a argilei cu abur. (Din practica industrială). *Banicovski B.*: Producția locală a tuburilor ceramice. Presa verticală de tuburi — Sepelev M. S. *Smehov M.* inginer: Instalații de aspirație cu o productivitate înaltă. *Veber F.*: Cuptorul vertical automat cu zona de ardere conică.

62 (1951)

Semenov K.: După o tehnologie accelerată.

63 (1951)

Martianov A.: Metoda perfecționată pentru extragerea pietrei.

(***): 85 tone klinker într'o oră la un cuptor vertical. *Safonov S.*: Despre perioada de pornire a noilor întreprinderi. *Volcov D.*: O perfecționare importantă a excavatoarelor.

64 (1951)

Voitenko V.: Peste 28 plăci de asbociment (eternit) la o mașină de schimb. *Voljenski A.*, prof.: Perspectivele atrăgătoare. Desvoltarea fabricației de produse silico-calcare. *Iacopson T.*: Noul cuptor pentru arderea varului.

(***): Așezarea și scoaterea cărămizilor după propunerea tov. Râjcov F. D. *Gavris A.*, inginer șef: Fără întrerupere sezonieră.

65 (1951)

Bolusevskaia T., Nagornaia T.: Presari (meșteri de modelare) dela fabrica de cărămizi din Kotelsk-ul de Jos: Carnetul nostru stahanovist: 40 mii cărămizi pe schimb la o presă. *Muromski P., Gonciar P.*: Despre fabricarea și întrebuințarea produselor ceramice cu goluri

(***): Material de învelitori din sticlă.

EPITES — EPITESZET

CONSTRUCȚII ȘI ARHITECTURĂ

11—12 (1951)

Weiner Tibor: Orașul Stalin este un oraș socialist. *Redö Ferenc:* Artele plastice în Orașul Stalin. *Gerle György:* Combinatul metalurgic Stalin. — O școală pentru întocmirea planului general! *Gyarfas Ivan:* Evoluția proiectării clădirilor publice la combinatul metalurgic Stalin. *Hamor Istvan:* Evoluția locuințelor tip la Combinatul Stalin. *Szechy Endre:* Construirea unui oraș nou și a unoru zine noi la Orașul Stalin. *Kezdi Arpad:* Probleme de mecanică terenurilor la Orașul Stalin. *Magashazy Bela:* Incălzirea Orașului Stalin. *Agai Andras:* Inovatori la combinatul metalurgic Stalin. *Eilz Viktor:* Lucrări edilitare în teren de loess. *I. S.*: Cronica revistelor sovietice. *Z. P.*: Cronica revistelor cehoslovace *P. J.*: Cronica revistelor poloneze.

★

APARUT

ALBUMUL

PROIECTE TIP DE LOCUINȚE INDIVIDUALE

EMC

EDITURA MINISTERULUI CONSTRUCȚIILOR ȘI AL INDUSTRIEI MATERIALELOR DE CONSTRUCȚII

DE VÂNZARE LA TOATE LIBRĂRIILE DIN TARĂ

C. 16244 — Centrul Poligrafic Nr. 2 — Filiala 10.

E/1688

1139

INDUSTRIA CONSTRUCŢIILOR ŞI A MATERIALELOR DE CONSTRUCŢII

ORGAN AL ASOCIAŢIEI ŞTIINŢIFICE A INGINERILOR ŞI TEHNICIENILOR DIN R.P.R.
ŞI AL MINISTERULUI CONSTRUCŢIILOR ŞI AL INDUSTRIEI
MATERIALELOR DE CONSTRUCŢII

ORSZÁGOS MŰSZAKI KÖNYVTÁR

7

PENTRU UZ INTERN

ANUL III ★ IULIE ★ 1952

EDITURA TEHNICĂ

INDUSTRIA CONSTRUCȚIILOR
ȘI A MATERIALELOR DE CONSTRUCȚII

ORGAN AL ASOCIAȚIEI ȘTIINȚIFICE A INGINERILOR ȘI TEHNICIENILOR DIN R. P. R. ȘI AL MINISTERULUI CONSTRUCȚIILOR ȘI AL INDUSTRIEI MATERIALELOR DE CONSTRUCȚII

APARE LUNAR SUB INGRIJIREA UNUI COMITET DE REDACȚIE

REDACȚIA: BUCUREȘTI * B-DUL 1848 Nr. 12 * TELEFON: 3.07.30 — 3.57.28

ANUL III * N-rul 7 IULIE 1952

SUMAR:

Pag.

Proiectul de Constituție al Republicii Populare Române 1

CONSTRUCȚII

C. Ștefănescu, ing.: Organizarea ritmică a producției 9

I. Miu, ing.: Metode noi de calcul ale secțiunilor solicitate excentric 12

D. Ghițescu, ing.: Determinarea debitului de calcul în instalațiile interioare de alimentare cu apă 26

E. Han, ing.: Practica de vară a studenților în construcții 34

MATERIALE DE CONSTRUCȚII

A. Steopoe, prof. dr.: Cercetări asupra amestecurilor de ciment și tras 37

DIN EXPERIENȚA U. R. S. S.

E. D.: Folosirea prefabricatelor în R. D. Germană 47

RECENZII 55

REVISTA REVISTELOR 56

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Проект Конституции Р.Н.Р. 1

СТРОИТЕЛЬСТВО

Инж. К. Штефэнеску: Ритмическая организация продукции 9

Инж. Ион Миу: Новые методы расчета сечений внецентренно-сжатык сечений 12

Инж. Д. Гицеску: Определение расчетного расхода воды во внутренних установках водоснабжения 26

Инж. Е. Гин: Летняя практика студентов на стройках и в проектных организациях . . . 34

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Ар. Ал. Стеопое: Исследования смесей из портландцемента и трасса 37

ИЗ ПРАКТИКИ НАРОДНЫХ ДЕМОКРАТИЙ

Е. Д.: Использование сборных зданий в Демократической Немецкой Респ. 47

РЕЦЕНЗИИ 55

ОБЗОР ЖУРНАЛОВ 56

ORSZÁGOS MŰSZAKI KÖNYVTÁR

PROIECT DE CONSTITUȚIE A REPUBLICII POPULARE ROMÂNE

Capitol introductiv

Republica Populară Română este un stat al oamenilor muncii dela orașe și sate.

Republica Populară Română a luat naștere ca urmare a victoriei istorice a Uniunii Sovietice asupra fascismului german și a eliberării României de către glorioasa Armată Sovietică, eliberare care a dat putință poporului muncitor, în frunte cu clasa muncitoare condusă de Partidul Comunist, să doboare dictatura fascisto-antonesciană, să nimicească puterea claselor exploatatoare și să făurească statul de democrație populară, care corespunde pe deplin intereselor și năzuințelor maselor populare din România.

Astfel s'a putut încununa cu o victorie istorică lupta de secole dusă de poporul muncitor român pentru libertate și independență națională, luptele eroice ale clasei muncitoare aliată cu țărănimea muncitoare, pentru doborârea regimului capitalisto-moșieresc și scuturarea jugului imperialist.

Făurirea și întărirea statului de democrație populară, prietenia și alianța cu marea Uniune Sovietică, sprijinul și ajutorul ei dezinteresat și frățesc, asigură independența, suveranitatea de stat, dezvoltarea și înflorirea Republicii Populare Române.

Forțele armate ale Republicii Populare Române stau de strajă suveranității și independenței poporului român, securității sale și păcii.

Politica externă a Republicii Populare Române este o politică de apărare a păcii, de prietenie și alianță cu Uniunea Republicilor Socialiste Sovietice și cu țările de democrație populară, o politică de pace și prietenie cu toate popoarele iubitoare de pace.

Minoritățile naționale din Republica Populară Română se bucură de deplină egalitate în drepturi cu poporul român. In Republica Populară Română se asigură autonomie administrativ-teritorială populației maghiare din raioanele secuești, unde ea formează o masă compactă.

Prezenta Constituție a Republicii Populare Române consacră rezultatele obținute până acum de oamenii muncii, în frunte cu clasa muncitoare, în opera de construire a societății socialiste în țara noastră.

Politica statului de democrație populară este îndreptată spre lichidarea exploatării omului de către om și construirea socialismului.

CAPITOLUL I.

Orânduirea socială

ART. 1. Republica Populară Română este un stat al oamenilor muncii dela orașe și sate.

ART. 2. Baza puterii populare în Republica Populară Română este alianța clasei muncitoare cu țărănimea muncitoare, în care rolul conducător aparține clasei muncitoare.

ART. 3. Republica Populară Română s'a născut și s'a întărit ca rezultat al eliberării țării de către forțele armate ale Uniunii Republicilor Socialiste Sovietice, de sub jugul fascismului și dominației imperialiste, ca rezultat al doborîrii puterii moșierilor și capitaliștilor de către masele populare dela orașe și sate în frunte cu clasa muncitoare, sub conducerea Partidului Comunist Român.

ART. 4. In Republica Populară Română puterea aparține oamenilor muncii dela orașe și sate, care o exercită prin Marea Adunare Națională și Sfaturile Populare.

Sfaturile Populare constitue baza politică a Republicii Populare Române.

ART. 5. Economia națională a Republicii Populare Române cuprinde trei formațiuni social-economice: formațiunea socialistă, mica producție de mărfuri și formațiunea particular-capitalistă.

ART. 6. Fundamentul formațiunii social-economice socialiste este proprietatea socialistă asupra mijloacelor de producție, care are fie forma proprietății de stat (bun al întregului popor), fie forma proprietății cooperatiste-colectiviste (proprietatea gospodăriilor agricole colective sau a organizațiilor cooperatiste).

In formațiunea socialistă a economiei naționale este lichidată exploatarea omului de către om.

Formațiunea socialistă, căreia îi aparține rolul conducător în economia națională a Republicii Populare Române, constitue baza dezvoltării țării pe calea socialismului. Statul de democrație populară, proclamând ca principală sarcină a sa construirea socialismului, întărește și lărgește neîncetat formațiunea socialistă, asigură creșterea neîntreruptă a bunei stări materiale și a nivelului cultural al oamenilor muncii.

ART. 7. Bogățiile de orice natură ale subsolului, fabricile, uzinele și minele, pădurile, apele, izvoarele de energie naturală, căile de comunicație de orice fel, transportul feroviar, fluvial, maritim și aerian, băncile, poșta, telegraful, telefonul, radio-ul, mijloacele de tipar, cinematografia și teatrul, gospodăriile agricole de stat, stațiunile de mașini și tractoare, întreprinderile comunale și partea naționalizată a fondului de

locuinţe dela oraşe, constitue proprietate de stat şi sunt bunuri ale întregului popor.

ART. 8. Pământul în Republica Populară Română aparţine celor ce-l muncesc.

ART. 9. Inventarul viu şi mort al gospodăriilor agricole colective şi cooperativelor, producţia realizată de ele, cât şi toate întreprinderile sau construcţiile ce le aparţin, reprezintă proprietatea obştească a gospodăriilor agricole colective şi a cooperativelor.

Ţăranii, membri ai gospodăriilor agricole colective, au dreptul de a avea în proprietate personală, casă de locuit, un lot de pământ pe lângă casă, animale productive, păsări şi inventar agricol mărunt, în conformitate cu statutul gospodăriei agricole colective.

ART. 10. Mica producţie de mărfuri în Republica Populară Română cuprinde gospodăriile ţărăneşti mici şi mijlocii, care posedă proprietate particulară asupra pământului bazată pe munca proprie a producătorului, ca şi atelierele meseriaşilor şi meşteşugarilor care nu exploatează munca altora. Statul ocroteşte dreptul de proprietate particulară asupra pământului a ţăranilor cu gospodării mici şi mijlocii, pe baza legilor în vigoare.

Statul democrat-popular sprijină pe ţăranii cu gospodării mici şi mijlocii, pe meşteşugari şi meseriaşi, cu scopul de a-i feri de exploatarea capitalistă, de a spori producţia realizată de ei şi de a ridica bunăstarea lor.

ART. 11. Formaţiunea particular-capitalistă în Republica Populară Română cuprinde gospodăriile chiabureşti, întreprinderile comerciale particulare, micile întreprinderi industriale nenaţionalizate, bazate pe exploatarea muncii salariate.

Statul democrat-popular realizează în mod consecvent politica de îngrădire şi eliminare a elementelor capitaliste.

ART. 12. Dreptul de proprietate personală al cetăţenilor Republicii Populare Române asupra veniturilor şi economiilor provenite din muncă, asupra casei de locuit şi gospodăriei auxiliare pe lângă casă, asupra obiectelor casnice şi de uz personal, cât şi dreptul de moştenire asupra proprietăţii personale a cetăţenilor sunt ocrotite de lege

ART. 13. In Republica Populară Română comerţul exterior este monopol de stat.

ART. 14. Viaţa economică şi culturală a Republicii Populare Române se dezvoltă pe baza planului de stat al economiei naţionale, în interesul construirii socialismului, creşterii neîncetate a bunei stări materiale şi culturale a oamenilor muncii, întăririi independenţei naţionale a ţării şi a capacităţii ei de apărare

ART. 15. In Republica Populară Română munca este o datorie şi o chestiune de onoare pentru fiecare cetăţean capabil de muncă, după principiu „cine nu munceşte, nu mănâncă". In Republica Populară Română se înfăptuieşte tot mai larg principiul socialismului: „Dela fiecare după capacităţile lui, fiecăruia după munca sa".

CAPITOLUL II.

Orânduirea de stat

ART. 16. Regimul de stat al Republicii Populare Române este regimul democraţiei populare, care reprezintă puterea oamenilor muncii.

ART. 17. Statul român democrat-popular

a) apără independenţa şi suveranitatea poporului român, cuceririle oamenilor muncii dela oraşe şi sate, drepturile, libertăţile şi puterea oamenilor muncii împotriva duşmanilor poporului muncitor;

b) asigură întărirea şi dezvoltarea forţelor de producţie ale ţării prin industrializarea ei socialistă, prin lichidarea înapoierii economice, tehnice şi culturale, prin transformarea socialistă treptată a agriculturii pe baza liberului consimţământ al ţăranilor muncitori;

c) organizează şi dezvoltă economia planificată, bazându-se pe întreprinderile de stat şi cooperatiste;

d) organizează apărarea Republicii de duşmanii externi şi conduce forţele armate ale ţării; forţele armate ale Republicii Populare Române păzesc hotarele ţării, independenţa, suveranitatea şi securitatea poporului român şi pacea;

e) asigură securitatea internă a cetăţenilor, face inofensivi şi reprimă pe duşmanii poporului;

f) conduce sistemul bănesc şi de credite, elaborează şi realizează bugetul de stat, stabileşte impozitele, taxele şi veniturile necesare pentru nevoile statului;

g) administrează băncile, întreprinderile şi instituţiile de stat industriale, agricole şi comerciale;

h) conduce învăţământul public de toate gradele;

i) asigură creşterea continuă a bunei stări şi sănătatea maselor populare dela oraşe şi sate;

j) asigură dezvoltarea culturii poporului român şi a culturii minorităţilor naţionale, socialistă în conţinut, naţională în formă;

k) veghează la aplicarea şi respectarea Constituţiei şi legilor Republicii Populare Române, ele fiind expresia voinţei şi intereselor poporului muncitor.

Respectarea şi aplicarea întocmai a Constituţiei şi a legilor ţării este datoria principală a fiecărei instituţii de stat şi a fiecărui cetăţean, ele fiind obligatorii pe întreg teritoriul Republicii.

ART. 18. Republica Populară Română are următoarea împărţire administrativ-teritorială:

Regiunile Arad, Bacău, Baia Mare, Bârlad, Bucureşti, Cluj, Constanta, Craiova, Galaţi, Hunedoara, Iaşi, Oradea, Piteşti, Ploeşti, Stalin, Suceava, Timişoara, Regiunea Autonomă Maghiară.

ART. 19. Regiunea Autonomă Maghiara a Republicii Populare Române este formată din teritoriul locuit de populaţia compactă maghiară secuiască şi are conducere administrativă autonomă, aleasă de populaţia Regiunii Autonome.

Regiunea Autonomă Maghiară cuprinde raioanele: Ciuc, Gheorghieni, Odorhei, Reghin,

Sângeorgiu de Pădure, Sft. Gheorghe, Tg. Mureș, Tg. Secuesc, Topliţa.

Centrul Administrativ al Regiunii Autonome Maghiare este oraşul Târgu-Mureş.

ART. 20. Legile Republicii Populare Române, hotărîrile şi dispoziţiile organelor centrale ale Statului sunt obligatorii pe teritoriul Regiunii Autonome Maghiare.

ART. 21. Regulamentul Regiunii Autonome Maghiare este elaborat de Sfatul Popular al Regiunii Autonome şi supus spre aprobare Marii Adunări Naţionale a Republicii Populare Române.

CAPITOLUL III.

Organul suprem al puterii de stat a Republicii Populare Române

ART. 22. Organul suprem al puterii de stat a Republicii Populare Române este Marea Adunare Naţională a Republicii Populare Române.

ART. 23. Marea Adunare Naţională este unicul organ legiuitor al Republicii Populare Române.

ART. 24. Marea Adunare Naţională are în competenţa sa directă:

a) alegerea Prezidiului Marii Adunări Naţionale a Republicii Populare Române;

b) formarea Guvernului Republicii Populare Române;

c) modificarea Constituţiei;

d) chestiunile războiului şi ale păcii;

e) stabilirea planurilor economiei naţionale;

f) aprobarea bugetului Statului şi încheierii exerciţiilor bugetare;

g) stabilirea numărului de ministere, denumirea, contopirea şi desfiinţarea de ministere;

h) modificarea împărţirii pe regiuni a teritoriului Republicii Populare Române;

i) acordarea amnistiei;

j) controlul general asupra aplicării Constituţiei.

ART. 25. Marea Adunare Naţională este aleasă de către oamenii muncii, cetăţeni ai Republicii Populare Române, pe circumscripţii electorale, câte un deputat la 40.000 locuitori.

Marea Adunare Naţională se alege pe timp de 4 ani.

ART. 26. O lege se socoteşte adoptată dacă e votată de majoritatea simplă a Marii Adunări Naţionale.

ART. 27. După adoptarea legilor de către Marea Adunare Naţională, ele sunt semnate de Preşedintele şi de Secretarul Prezidiului şi publicate în Buletinul Oficial al Marii Adunări Naţionale.

Indeplinirea legilor adoptate de Marea Adunare Naţională este obligatorie pentru toţi cetăţenii Republicii Populare Române.

ART. 28. Sesiunile Marii Adunări Naţionale se ţin de două ori pe an. Convocarea Marii Adunări Naţionale se face de către Prezidiul Marii Adunări Naţionale.

ART. 29. Marea Adunare Naţională poate fi convocată în sesiuni extraordinare de către Prezidiul Marii Adunări Naţionale, sau la cererea unei treimi din numărul total al deputaţilor.

ART. 30. Marea Adunare Naţională îşi alege în fiecare sesiune un Preşedinte şi doi Vice-preşedinţi care conduc şedinţele Marii Adunări Naţionale conform cu regulamentul interior de funcţionare.

ART. 31. Marea Adunare Naţională validează mandatele deputaţilor aleşi.

In vederea verificării condiţiunilor în care s'a desfăşurat alegerea fiecărui deputat, Marea Adunare Naţională alege o comisie de validare. Această comisie supune raportul său aprobării Marii Adunări Naţionale, care hotărăşte validarea sau anularea alegerii fiecărui deputat.

ART. 32. Marea Adunare Naţională poate numi comisii de anchetă şi revizie în diverse probleme.

Toate autorităţile şi funcţionarii de stat au obligaţia să pună la dispoziţia acestor comisii informaţiile şi documentele necesare.

Marea Adunare Naţională stabileşte pentru fiecare comisie în parte împuternicirile şi modul ei de activitate.

ART. 33. Fiecare deputat are dreptul de a pune întrebări sau de a interpela guvernul ori pe miniştri în parte. Guvernul sau ministrul întrebat are obligaţia de a răspunde verbal sau în scris, în termen de cel mult 3 zile.

ART. 34. Nici un deputat nu poate fi trimis în judecată şi nu poate fi arestat fără încuviinţarea Marii Adunări Naţionale, în timpul sesiunilor, iar între sesiuni — a Prezidiului Marii Adunări Naţionale.

ART. 35. Marea Adunare Naţională a Republicii Populare Române alege Prezidiul Marii Adunări Naţionale, compus dintr'un Preşedinte, doi Vice-preşedinţi, un Secretar şi treisprezece membri.

ART. 36. Prezidiul Marii Adunări Naţionale răspunde de toată activitatea sa în faţa Marii Adunări Naţionale a Republicii Populare Române.

ART. 37. Prezidiul Marii Adunări Naţionale a Republicii Populare Române are următoarele atribuţiuni:

a) convoacă în sesiuni Marea Adunare Naţională;

b) emite decrete;

c) interpretează legile votate de Marea Adunare Naţională;

d) hotărăşte consultarea poporului (referendum);

e) abrogă hotărîrile şi dispoziţiunile Consiliului de Miniştri, când acestea nu sunt conforme legilor;

f) în intervalul dintre sesiunile Marii Adunări Naţionale, revocă din funcţiuni şi numeşte miniştri în Guvern la propunerea Preşedintelui Consiliului de Miniştri şi cu aprobarea ulterioară a Marii Adunări Naţionale;

g) instituie decoraţiile, medaliile şi titlurile onorifice ale Republicii Populare Române.

h) conferă decoraţiile, medaliile şi titlurile onorifice ale Republicii Populare Române; stabileşte gradele militare, rangurile diplomatice şi alte titluri speciale;

i) în intervalul dintre sesiunile Marii Adunări Naţionale a Republicii Populare Române, la propunerea Guvernului, declară starea de război în cazul unei agresiuni armate îndreptate împotriva Republicii Populare Române sau împotriva unui alt stat, faţă de care Republica Populară Română are obligaţiuni de apărare mutuală ce decurg din tratatele internaţionale.

j) numeşte şi revocă pe comandantul suprem al forţelor armate ale Republicii Populare Române;

k) declară mobilizarea parţială sau generală;

l) exercită dreptul de graţiere şi comutare a pedepselor;

m) ratifică şi denunţă tratatele internaţionale ale Republicii Populare Române;

n) acreditează şi recheamă pe reprezentanţii plenipotenţiari ai Republicii Populare Române în statele străine;

o) primeşte scrisorile de acreditare şi de rechemare ale reprezentanţilor diplomatici ai statelor străine, acreditaţi pe lângă Prezidiu;

p) în interesul apărării Republicii Populare Române sau al asigurării ordinii publice şi securităţii statului, proclamă în unele localităţi sau pe întreg teritoriul ţării starea excepţională.

ART. 38. Marea Adunare Naţională se dizolvă la expirarea mandatului pentru care a fost aleasă.

ART. 39. După expirarea mandatului Marii Adunări Naţionale a Republicii Populare Române, Prezidiul Marii Adunări Naţionale fixează noi alegeri în termen de cel mult trei luni, socotite dela ziua expirării mandatului Marii Adunări Naţionale.

Prezidiul în funcţiune îşi păstrează împuternicirile sale până la alegerea noului Prezidiu de către noua Mare Adunare Naţională a Republicii Populare Române.

ART. 40. In caz de război sau în cazul altor împrejurări excepţionale, Marea Adunare Naţională poate să-şi prelungească mandatul pentru timpul cât va dura starea excepţională.

ART. 41. Marea Adunare Naţională nou aleasă este convocată de către Prezidiul în funcţiune, în termen de cel mult trei luni după alegeri.

CAPITOLUL IV.

Organele administraţiei de stat a Republicii Populare Române

ART. 42. Organul suprem executiv şi de dispoziţie al puterii de stat a Republicii Populare Române este Consiliul de Miniştri al Republicii Populare Române.

ART. 43. Consiliul de Miniştri este constituit de către Marea Adunare Naţională a Republicii Populare Române şi este format din:

Preşedintele Consiliului de Miniştri al Republicii Populare Române;

Vice-preşedinţii Consiliului de Miniştri al Republicii Populare Române;

Preşedintele Comitetului de Stat al Planificării;

Preşedintele Comisiei Controlului de Stat;

Miniştrii Republicii Populare Române;

Preşedintele Comitetului de Stat al Aprovizionării;

Preşedintele Comitetului de Stat pentru colectarea produselor agricole;

Preşedintele Comitetului Invăţământului Superior;

Preşedintele Comitetului pentru Artă.

ART. 44. Consiliul de Miniştri este răspunzător şi dă socoteală de activitatea sa în faţa Marii Adunări Naţionale, iar în intervalul dintre sesiunile Marii Adunări Naţionale — în faţa Prezidiului Marii Adunări Naţionale.

ART. 45. Consiliul de Miniştri al Republicii Populare Române emite hotărîri şi dispoziţii pe baza legilor în vigoare sau în vederea aplicării lor şi controlează executarea acestora.

ART. 46. Aplicarea hotărîrilor şi dispoziţiunilor Consiliului de Miniştri al Republicii Populare Române este obligatorie pe întreg teritoriul Republicii Populare Române.

ART. 47. Consiliul de Miniştri al Republicii Populare Române are următoarele atribuţii:

a) coordonează şi îndrumează activitatea ministerelor şi a celorlate instituţii subordonate lui;

b) ia măsuri pentru realizarea planului economiei naţionale, a bugetului statului şi în vederea consolidării sistemului monetar şi de credit;

c) ia măsuri în vederea asigurării ordinei publice, apărării intereselor statului şi ocrotirii drepturilor cetăţenilor;

d) exercită conducerea generală în domeniul relaţiilor cu statele străine;

e) fixează contingentele anuale de cetăţeni care urmează să fie chemaţi la îndeplinirea serviciului militar activ; conduce organizarea generală a forţelor armate ale ţării;

f) înfiinţează, după necesităţi, comitete şi comisiuni speciale precum şi direcţii generale pe lângă Consiliul de Miniştri pentru probleme economice, culturale, juridice şi militare.

ART. 48. Consiliul de Miniştri al Republicii Populare Române poate anula ordinele şi instrucţiunile miniştrilor neconforme legilor şi hotărîrilor Consiliului de Miniştri.

ART. 49. In limitele competenţei ministerelor pe care le conduc, Miniştrii dau ordine şi instrucţiuni pe baza şi în vederea aplicării legilor în vigoare şi a hotărîrilor sau dispoziţiunilor Consiliului de Miniştri, controlând executarea lor.

ART. 50. Ministerele Republicii Populare Române sunt următoarele:

Ministerul Afacerilor Externe;

Ministerul Afacerilor Interne;

Ministerul Agriculturii;

Ministerul Comerţului Exterior;

Ministerul Comerţului Interior;

Ministerul Construcţiilor şi al Industriei Materialelor de Construcţii;
Ministerul Cultelor;
Ministerul Energiei Electrice şi Industriei Electrotehnice;
Ministerul Finanţelor;
Ministerul Forţelor Armate;
Ministerul Gospodăriilor Agricole de Stat;
Ministerul Gospodăriei Comunale şi Industriei locale;
Ministerul Gospodăriei Silvice;
Ministerul Industriei Alimentare;
Ministerul Industriei Cărnii, Peştelui şi Laptelui;
Ministerul Industriei Cărbunelui;
Ministerul Industriei Chimice;
Ministerul Industriei Metalurgice;
Ministerul Industriei Petrolului;
Ministerul Industriei Lemnului, Hârtiei şi Celulozei;
Ministerul Industriei Uşoare;
Ministerul Invăţământului Public;
Ministerul Justiţiei;
Ministerul Poştelor şi Telecomunicaţiilor;
Ministerul Prevederilor Sociale;
Ministerul Sănătăţii;
Ministerul Transporturilor.

CAPITOLUL V.

Organele locale ale puterii de stat

ART. 51. Organele puterii de stat în regiuni, raioane, oraşe şi comune sunt Sfaturile Populare ale oamenilor muncii dela oraşe şi sate.

ART. 52. Sfaturile Populare se compun din deputaţi aleşi pe timp de doi ani de către oamenii muncii, cetăţeni ai Republicii Populare Române, din regiunea, raionul, oraşul şi comuna respectivă.

Normele de reprezentare în Sfaturile Populare se stabilesc prin lege.

ART. 53. Sfaturile Populare îndrumă munca organelor administrative subordonate lor, conduc activitatea locală pe tărîm economic şi cultural, asigură menţinerea ordinei publice, respectarea legilor şi ocrotirea drepturilor cetăţenilor, întocmesc bugetul local.

ART. 54. Sfaturile Populare iau hotărîri şi dau dispoziţii în limitele drepturilor ce le sunt acordate prin legile Republicii Populare Române.

ART. 55. Sfaturile Populare organizează participarea activă a oamenilor muncii la conducerea treburilor de stat şi obşteşti şi la opera de construire a socialismului.

ART. 56. Organele executive şi de dispoziţie ale Sfaturilor Populare regionale, raionale, orăşeneşti şi comunale sunt Comitetele Executive alese de deputaţii Sfaturilor Populare şi sunt alcătuite din Preşedinte, Vice-preşedinte, Secretar şi membri.

ART. 57. Organul puterii de stat al Regiunii Autonome Maghiare este Sfatul Popular al Regiunii Autonome.

Organul executiv al Sfatului Popular al Regiunii Autonome Maghiare este Comitetul Executiv ales de el.

ART. 58. Sfatul Popular al Regiunii Autonome Maghiare este ales după normele stabilite de lege, pe timp de 2 ani, de către oamenii muncii din Regiunea Autonomă, cetăţeni ai Republicii Populare Române.

ART. 59. Organul executiv şi de dispoziţie al Sfaturilor Populare din comunele mici este alcătuit din Preşedinte, Vice-preşedinte şi Secretar, aleşi de deputaţii Sfatului Popular respectiv.

ART. 60. Organele executive şi de dispoziţie ale Sfaturilor Populare dau socoteală de activitatea lor atât Sfatului Popular care le-a ales, cât şi Comitetului Executiv al Sfatului Popular imediat superior.

ART. 61. Sfaturile Populare regionale, raionale şi orăşeneşti organizează secţiuni ale Comitetelor Executive.

Organizarea, modul de funcţionare şi activitatea secţiunilor sunt determinate prin lege.

ART. 62. Secţiunile Comitetelor Executive ale Sfaturilor Populare sunt subordonate atât Sfatului Popular şi Comitetului Executiv pe lângă care funcţionează, cât şi secţiunii corespunzătoare a Comitetului Executiv al Sfatului Popular imediat superior şi Ministerelor respective.

ART. 63. După expirarea mandatului Sfaturilor Populare, Comitetele Executive îşi păstrează atribuţiile până la constituirea noilor organe executive de către Sfaturile Populare nou alese.

CAPITOLUL VI.

Instanţele judecătoreşti şi procuratura

ART. 64. Justiţia, în Republica Populară Română, este exercitată prin Tribunalul Suprem al Republicii Populare Române, Tribunalele regionale şi Tribunalele populare.

Prin lege pot fi înfiinţate instanţe judiciare speciale.

Organizarea, atribuţiunile şi procedura tribunalelor sunt stabilite prin lege.

ART. 65. Tribunalele apără regimul de democraţie populară şi cuceririle poporului muncitor; asigură legalitatea populară, proprietatea obştească şi drepturile cetăţenilor.

ART. 66. Judecarea proceselor, la toate instanţele, se face cu participarea asesorilor populari, afară de cazurile când legea dispune altfel.

ART. 67. Tribunalul Suprem al Republicii Populare Române este ales de Marea Adunare Naţională pe termen de cinci ani.

Judecătorii şi asesorii populari sunt aleşi în conformitate cu procedura stabilită prin lege.

Prin lege este stabilită şi numirea judecătorilor în instanţele speciale.

ART. 68. In Republica Populară Română, procedura judiciară se face în limba română, asigurându-se în regiunile şi raioanele locuite de populaţie de altă naţionalitate decât cea română, folosirea limbii materne a acelei populaţii.

Părţilor, care nu vorbesc limba în care se face procedura judiciară, li se asigură posibili-

tatea de a lua cunoştinţă, prin traducător, de piesele dosarului, precum şi dreptul de a vorbi în instanţă şi a pune concluziuni în limba maternă.

ART. 69. In toate instanţele judecata este publică, în afară de cazurile prevăzute de lege.

Acuzatului i se garantează dreptul de apărare.

ART. 70. Judecătorii sunt independenţi şi se supun numai legii.

ART. 71. Tribunalele pronunţă sentinţele lor în numele poporului.

ART. 72. Tribunalul Suprem al Republicii Populare Române exercită supravegherea activităţii judiciare a tuturor instanţelor judecătoreşti din Republica Populară Română.

ART. 73. Procurorul General al Republicii Populare Române exercită supravegherea superioară a respectării legilor de către Ministere şi celelalte organe centrale, de către organele locale ale puterii şi administraţiei de stat, precum şi de către funcţionari şi ceilalţi cetăţeni.

ART. 74. Procurorul General al Republicii Populare Române este numit de Marea Adunare Naţională pe termen de cinci ani.

Locţiitorii Procurorului General al Republicii Populare Române şi procurorii unităţilor locale ale procuraturii sunt numiţi de Procurorul General pe termen de patru ani.

ART. 75. Procurorul General răspunde faţă de Marea Adunare Naţională a Republicii Populare Române, şi — în intervalul dintre sesiuni — faţă de Prezidiul Marii Adunări Naţionale şi faţă de Consiliul de Miniştri.

ART. 76. Organele Procuraturii sunt independente de organele locale, subordonându-se numai Procurorului General al Republicii Populare Române.

CAPITOLUL VII.

Drepturile şi datoriile fundamentale ale cetăţenilor

ART. 77. Cetăţenilor Republicii Populare Române le este asigurat dreptul la muncă, adică dreptul de a căpăta o muncă garantată şi plătită potrivit cu cantitatea şi calitatea ei.

Dreptul la muncă este garantat prin existenţa şi dezvoltarea formaţiunii socialiste a economiei naţionale, prin creşterea neîntreruptă şi sistematică a forţelor de producţie în Republica Populară Română, prin înlăturarea posibilităţii crizelor economice şi prin lichidarea şomajului.

ART. 78. Cetăţenii Republicii Populare Române au dreptul la odihnă.

Dreptul la odihnă este asigurat prin: stabilirea zilei de muncă de 8 ore pentru muncitori şi funcţionari; reducerea zilei de muncă sub 8 ore pentru anumite profesiuni cu condiţii de muncă grele şi pentru secţii cu condiţii de muncă deosebit de grele; stabilirea de concedii anuale plătite pentru toţi muncitorii şi funcţionarii; punerea la dispoziţia oamenilor muncii a caselor de odihnă, sanatoriilor şi instituţiilor de cultură.

ART. 79. Cetăţenii Republicii Populare Române au dreptul la asigurare materială la bătrâneţe, în caz de boală sau incapacitate de muncă.

Acest drept este garantat prin dezvoltarea largă a asigurărilor sociale ale muncitorilor şi funcţionarilor, pe socoteala Statului, prin asistenţa medicală gratuită acordată celor ce muncesc şi prin punerea staţiunilor balneare şi climaterice la dispoziţia oamenilor muncii.

ART. 80. Cetăţenii Republicii Populare Române au dreptul la învăţătură.

Acest drept este asigurat prin învăţământul elementar general, obligatoriu şi gratuit; prin sistemul burselor de stat acordate studenţilor şi elevilor merituoşi din şcolile învăţământului superior, mediu şi elementar; prin organizarea pe lângă întreprinderi industriale, gospodării agricole de stat, staţiuni de maşini şi tractoare şi gospodării agricole colective a învăţământului profesional gratuit pentru cei ce muncesc.

Invăţământul de toate gradele este învăţământ de stat.

Statul se îngrijeşte de desvoltarea ştiinţei, literaturii şi artei.

ART. 81. Oamenilor muncii, cetăţeni ai Republicii Populare Române, fără deosebire de naţionalitate, rasă şi sex, le este asigurată deplina egalitate de drepturi în toate domeniile vieţii economice, politice şi culturale.

Orice fel de îngrădire directă sau indirectă a drepturilor oamenilor muncii, cetăţeni ai Republicii Populare Române, stabilirea de privilegii directe sau indirecte pe temeiul rasei sau al naţionalităţii cărora le aparţin cetăţenii, orice manifestare de şovinism, ură de rasă, ură naţională sau propagandă naţionalistă şovină este pedepsită de lege.

ART. 82. In Republica Populară Română se asigură minorităţilor naţionale folosirea liberă a limbii materne, învăţământul de toate gradele în limba maternă, cărţi, ziare şi teatre în limba maternă. In circumscripţiile locuite şi de populaţii de altă naţionalitate decât cea română, toate organele şi instituţiile vor folosi oral şi scris şi limba naţionalităţilor respective şi vor face numiri de funcţionari din rândul naţionalităţii respective sau a altor localnici care cunosc limba şi felul de trai al populaţiei locale.

ART. 83. Femeia în Republica Populară Română are drepturi egale cu ale bărbatului în toate domeniile vieţii economice, politice, de stat şi culturale.

Femeia are drepturi egale cu ale bărbatului la muncă, salariu, odihnă, asigurare socială şi învăţământ.

Statul ocroteşte căsătoria şi familia şi apără interesele mamei şi copilului. Statul acordă ajutor mamelor cu mulţi copii şi mamelor singure, concedii cu plata salariului femeilor însărcinate; organizează maternităţi, creşe şi cămine de copii.

ART. 84. Libertatea de conştiinţă este garantată tuturor cetăţenilor Republicii Populare Române.

Cultele religioase sunt libere să se organizeze şi pot funcţiona liber. Libertatea exercitării cultelor religioase este garantată tuturor cetăţenilor Republicii Populare Române.

Şcoala este despărţită de biserică. Nici o confesiune, congregaţie sau comunitate religioasă nu poate deschide sau întreţine instituţii de învăţământ general, ci numai şcoli speciale pentru pregătirea personalului cultului.

Modul de organizare şi funcţionare a cultelor religioase se reglementează prin lege.

ART. 85. In conformitate cu interesele celor ce muncesc şi în vederea întăririi regimului de democraţie populară, cetăţenilor Republicii Populare Române li se garantează prin lege :

a) libertatea cuvântului ;

b) libertatea presei ;

c) libertatea întrunirilor şi a meetingurilor ;

d) libertatea cortegiilor şi a demonstraţiilor de stradă.

Aceste drepturi sunt asigurate punându-se la dispoziţia maselor muncitoare şi organizaţiilor lor tipografiile, depozitele de hârtie, clădirile publice, străzile, mijloacele de comunicaţii şi alte condiţii materiale necesare exercitării acestor drepturi.

ART. 86. In conformitate cu interesele celor ce muncesc şi în scopul dezvoltării activităţii politice şi obşteşti a maselor populare, cetăţenilor Republicii Populare Române li se asigură dreptul de asociere în organizaţii obşteşti, în sindicate profesionale, uniuni cooperatiste, organizaţii de femei, de tineret, organizaţii sportive, asociaţii culturale, tehnice şi ştiinţifice.

Orice asociaţie cu caracter fascist sau antidemocratic este interzisă. Participarea la astfel de asociaţii este pedepsită de lege.

Cetăţenii cei mai activi şi cei mai conştienţi din rândurile clasei muncitoare şi din rândurile celorlalte pături de oameni ai muncii se unesc în Partidul Muncitoresc Român, detaşamentul de avantgardă al oamenilor muncii în lupta pentru întărirea şi dezvoltarea regimului de democraţie populară şi pentru construirea societăţii socialiste.

Partidul Muncitoresc Român este forţa conducătoare atât a organizaţiilor celor ce muncesc cât şi a organelor şi instituţiilor de stat. In jurul lui se strâng laolaltă toate organizaţiile celor ce muncesc din Republica Populară Română.

ART. 87. Cetăţenilor Republicii Populare Române le este garantată inviolabilitatea persoanei.

Nimeni nu poate fi arestat decât pe baza hotărîrii tribunalului sau a procurorului, conform prevederilor legii.

ART. 88. Inviolabilitatea domiciliului cetăţenilor şi secretul corespondenţei sunt ocrotite de lege.

ART 89. Republica Populară Română acordă drept de azil cetăţenilor străini urmăriţi pentru apărarea intereselor celor ce muncesc, pentru activitate ştiinţifică, pentru participare la lupta de eliberare naţională sau de apărare a păcii.

ART. 90. Fiecare cetăţean al Republicii Populare Române este dator să respecte Constituţia şi legile Statului de democraţie populară ; să păzească, să întărească şi să desvolte proprietatea obştească socialistă ; să respecte disciplina muncii ; să contribue activ la întărirea regimului de democraţie populară şi la propăşirea economică şi culturală a ţării.

ART. 91. Serviciul militar este obligatoriu. Serviciul militar în rândurile Forţelor Armate ale Republicii Populare Române este o îndatorire de onoare a cetăţenilor Republicii Populare Române.

ART. 92. Apărarea Patriei este datoria sfântă a fiecărui cetăţean al Republicii Populare Române. Trădarea de Patrie, călcarea jurământului, trecerea de partea inamicului, aducerea de prejudicii capacităţii de apărare a statului, spionajul, constitue crimele cele mai grave faţă de popor şi de stat şi sunt pedepsite de lege cu toată asprimea.

CAPITOLUL VIII.

Sistemul electoral

ART. 93. Alegerile de deputaţi pentru Marea Adunare Naţională şi pentru Sfaturile Populare se fac prin vot universal, egal, direct şi secret.

ART. 94. Toţi oamenii muncii, cetăţeni ai Republicii Populare Române, care au împlinit vârsta de 18 ani, fără deosebire de rasă sau naţionalitate, sex, religie, grad de cultură, profesiune sau durata domicilierii, au dreptul de a lua parte la alegerea deputaţilor, cu excepţia alienaţilor, a persoanelor condamnate prin sentinţă judecătorească la pierderea dreptului electoral şi a celor declaraţi nedemni prin lege.

Poate fi ales deputat al Marii Adunări Naţionale oricare om al muncii, cetăţean al Republicii Populare Române, cu drept de vot, care a împlinit vârsta de 23 ani.

ART. 95. Toţi oamenii muncii, cetăţeni ai Republicii Populare Române, iau parte la alegeri în mod egal, fiecare având dreptul la un singur vot.

ART. 96. Femeile au dreptul de a alege şi de a fi alese în Marea Adunare Naţională şi în Sfaturile Populare la fel cu bărbaţii.

ART. 97. Cetăţenii aflaţi sub arme în rândurile Forţelor Armate ale Republicii Populare Române au dreptul de a alege şi a fi aleşi, la fel ca toţi oamenii muncii, cetăţeni ai Republicii Populare Române.

ART. 98. Alegerile de deputaţi pentru Marea Adunare Naţională şi pentru toate Sfaturile Populare se fac de către oamenii muncii, cetăţeni ai Republicii Populare Române, prin vot direct.

ART. 99. Alegerile de deputaţi se fac prin vot secret.

ART. 100. Candidaturile pentru alegerea deputaţilor se depun pe circumscripţii electorale, după normele stabilite prin lege.

Dreptul de a depune candidaturi este asigurat

tuturor organizațiilor oamenilor muncii, organizațiilor Partidului Muncitoresc Român, sindicatelor profesionale, cooperativelor, organizațiilor de tineret și altor organizații de masă, precum și asociațiilor culturale.

ART. 101. Fiecare deputat este obligat să dea socoteală în fața alegătorilor de activitatea sa și de aceea a organului ales din care face parte.

Deputatului i se poate retrage oricând mandatul, în urma hotărîrii majorității alegătorilor, luată în conformitate cu procedura fixată de lege.

CAPITOLUL IX.

Stema, drapelul și capitala Republicii Populare Române

ART. 102. Stema Republicii Populare Române reprezintă munți împăduriți, deasupra cărora se ridică soarele. In partea stângă a stemei se află o sondă. Stema este încadrată de o cunună de spice de grâu. In partea de sus a stemei se află o stea în cinci colțuri.

ART. 103. Drapelul Republicii Populare Române poartă culorile roșu, galben și albastru, așezate vertical, cu albastrul lângă lancie. In mijloc este așezată stema Republicii Populare Române.

ART. 104. Capitala Republicii Populare Române este orașul București.

CAPITOLUL X.

Procedura de modificare a Constituției Republicii Populare Române

ART. 105. Constituția Republicii Populare Române poate fi modificată numai prin lege votată de Marea Adunare Națională.

Proiectul de lege asupra modificării Constituției se consideră adoptat dacă a fost votat de cel puțin două treimi din numărul total al membrilor Marii Adunări Naționale a Republicii Populare Române.

COMUNICAT

In ziua de 18 Iulie a. c. a avut loc, sub președinția tovarășului Gh. Gheorghiu-Dej, o consfătuire de coordonare, la care au luat parte membri ai Comitetului Central al Partidului Muncitoresc Român, membri ai conducerilor organizațiilor sindicale, de tineret, de femei, Frontului Plugarilor ,organizațiilor și comitetelor minorităților naționale și altor organizații obștești, cooperatiste, culturale și științifice.

Consfătuirea a ales Consiliul Central al Frontului Democrației Populare, alcătuit din următorii:

1. **Gheorghe Gheorghiu-Dej** — secretar general al C. C. al P. M. R.; 2. **Alexe Ilie** — (U.C.E.C.O.M.); 3. **Boris Caragea** — președinte al Uniunii Artiștilor Plastici din R.P.R..; 4. **Iosif Chișinevschi** — secretar al C.C. al P.M.R.; 5. **Maria Cincă** — țesătoare stahanovistă, Industria Bumbacului B. 6. Acad. prof. **Petre Constantinescu-Iași;** 7. **Paul Cornea** — secretar al C.C. al U.T.M.; 8. **Rada Covalciuc** — membru în Biroul Executiv al C.C. al U.F.D.R.; 9. **Bercu Feldman** — secretar al C.D.E.; 10. G-ral maior **Floca Arhip;** 11. **Petre Forțu** — oțelar stahanovist, Combinatul Siderurgic „Gh. Gheorghiu-Dej", Hunedoara; 12. **Ilie Fulga** — președintele gospodăriei colective Mozăceni, regiunea Pitești; 13. **Filip Geltz** — secretar al Comitetului Antifascist German; 14. **Radu Gheorghe** (Centrocoop); 15. **Petru Groza** — președintele Frontului Plugarilor; 16. **Maier Grümberg** — directorul Canalului Dunăre-Marea Neagră; 17. **Horvát Imre** — scriitor; 18. **Marin Florea Ionescu;** 19. **Ludovic Iuhasz** — membru în Biroul C.C. al U.P.M.; 20. **Jean Ilie** — președintele Sfatului Popular al Capitalei; 21. **Kopetin Geza** — minier stahanovist, Jieț-Lonea; 22. **Mazilu Emil** — președintele Sfatului Popular regional Iași; 23. **Alexandru Moghioroș** — secretar al C.C. al P.M.R.; 24. **Stelian Moraru** — președintele C.G.M.; 25. **Mihai Mujic** — membru în Biroul Executiv al C.C. al C.G.M.; 26. Acad prof. **Ilie Murgulescu;** 27. **Vasile Mușat** — secretar al C.C. al U.T.M.; 28. **Eugen Nicolaev** — președintele Comitetului Democrat Ruso-Ucrainean; 29. **Stelian Nițulescu;** 30. **Ion Onțanu** — membru al C.C. al Frontului Plugarilor; 31. **Francisc Otrok** — secretar al C.C. al U.P.M.; 32. Acad. prof. dr. **C. I. Parhon** — președintele A.R.L.U.S.-ului; 33. Acad. prof. ing. **Nicolae Profiri** — președintele A.S.I.T.-ului; 34. **Eremia Pârdău** — membru în C.C. al Frontului Plugarilor; 35. **Radu Aurel** — tractorist fruntaș, I.C.A.R. Sudina; 36. **Ileana Răceanu** — vicepreședinte al C.C. al U.F.D.R.; 37. **Leonte Răutu** — membru al C.C. al P.M.R.; 38. Acad. **Mihail Sadoveanu** — președintele Uniunii Scriitorilor din R.P.R.; 39. **Matei Socor** — președintele Uniunii Compozitorilor din R.P.R.; 40. **Gheorghe Stoica** — membru al C.C. al P.M.R.; 41. Acad. prof. **Traian Săvulescu** — președintele Academiei R.P.R.; 42. **Nicolae Vasu,** strungar stahanovist Uzinele „Mathias Rakosi"; 43. **Gheorghe Vidrașcu** — președintele C.C.F.S.

Apoi a fost ales Biroul Consiliului Central al Frontului Democrației Populare, având următoarea compoziție:

1. **Gheorghe Gheorghiu-Dej,** 2. **Alexandru Moghioroș,** 3. **Iosif Chișinevschi,** 4. **Petru Groza,** 5. **Mihail Sadoveanu,** 6. **Leonte Răutu,** 7. **Traian Săvulescu,** 8. **Mihai Mujic,** 9. **Ilie Murgulescu,** 10. **Ileana Răceanu,** 11. **Vasile Mușat.**

Ca președinte al Consiliului Central al Frontului Democrației Populare a fost ales în unanimitate tovarășul Gh. Gheorghiu-Dej, iar ca secretari ai Consiliului Central — tovarășii I. Chișinevschi și Al. Moghioroș.

Consfătuirea a adoptat planul de activitate al Consiliului Central F.D.P. în legătură cu desbaterea publică a proiectului de Constituție a R.P.R.

18.VII.1952.

ORGANIZAREA RITMICĂ A PRODUCȚIEI IN CONSTRUCȚII

Ing C. ȘTEFĂNESCU

Marile construcții ale socialismului care se realizează acum în patria noastră, precum și importantul volum de lucrări de construcții prevăzute în cadrul Planului Cincinal, menite să asigure construirea bazelor socialismului în țara noastră, pun organizațiilor de construcții sarcini din ce în ce mai importante, în toate laturile activității acestora. Pentru a îndeplini cu succes sarcinile ce le sunt trasate prin planurile de stat, organizațiile de construcții trebue să realizeze cât mai mult, de o calitate cât mai bună și întrebuințând metodele cele mai avansate de lucru.

Hotărîrea Consiliului de Miniștri și a Comitetului Central al Partidului Muncitoresc Român, privind măsurile necesare pentru consolidarea reformei bănești, trasează ca sarcină tuturor Ministerelor, Instituțiilor și Organizațiilor economice centrale să ia măsuri imediate pentru îndeplinirea și depășirea ritmică a planului de producție zilnic, săptămânal și lunar, înlăturând asalturile de sfârșit de lună sau trimestru.

Hotărîrea pune în mod special ca sarcină organizațiilor de partid de pe șantierele de construcții să lupte pentru introducerea pe scară cât mai largă a mecanizării și a metodelor rapide de construcții, cât și pentru economii la consumul de materiale.

Pentru a contribui la realizarea sarcinilor stabilite de Hotărîrea Consiliului de Miniștri și a Comitetului Central al Partidului Muncitoresc Român, inginerii și tehnicienii din toate ramurile de producție industrială și din ramura construcțiilor, trebue să studieze și să aplice în practică cele mai avansate procedee tehnologice, metodele sovietice de lucru pe bandă în industrie, respectiv metodele de lucru în lanț în producția de construcții.

Prin planul tehnic, se prevede organizarea unor șantiere model, pe care să se aplice metodele rapide de construcții. Sectorului de construcții i se creiază astfel condiții din ce în ce mai favorabile pentru aplicarea cât mai largă a acestor metode.

In Uniunea Sovietică, metodele rapide de execuție au fost introduse în decursul Cincinalelor staliniste pe marile șantiere de construcții de către trusturi fruntașe ca cele din Zaporoje, Magnitogorsk, Moscova, etc., constructorii sovietici lărgind necontenit aplicarea în practică a bogatei experiențe căpătate în acest domeniu.

Partidul Comunist Bolșevic al U.R.S.S. și Guvernul Uniunii Sovietice au acordat o deosebită atenție industriei construcțiilor, ca uneia din principalele ramuri ale economiei naționale a U.R.S.S.. O problemă centrală a sectorului de construcții a fost întotdeauna problema industrializării sectorului de construcții și, legată de aceasta, problema metodelor rapide de construcții.

Incă dela Congresul al XVI-lea al P.C. (b) al U.R.S.S., care a trasat ca sarcină generală introducerea pe scară largă a mecanizării complexe a proceselor de producție — în special a celor cu mare volum de muncă —, a tehnicii noi, a metodelor tehnologice înaintate și a metodelor de producție pe bandă, s'a arătat necesitatea răspândirii pe scară cât mai largă a metodelor rapide — în lanț — de construcții.

Tovarășul V. Molotov, în raportul său la Congresul al XVIII-lea al P.C. (b) al U.R.S.S., arăta :

„In fața noastră stă acum sarcina de a introduce în mod hotărît în practică metodele rapide de construcție. In această privință, noi am avut destule exemple instructive, când s'a asigurat efectuarea în paralel a unei serii de procese de construcții cu însăși montarea utilajului când lucrările au mers în mod strict după un grafic dinainte stabilit în amănunțime. Aceasta este posibil însă când mecanizarea în construcții este folosită în mod științific, după un plan dinainte stabilit, când procesul tehnologic de construcție este bine gândit până la sfârșitul lui, când munca colectivului de construcții nu este organizată oricum — la întâmplare —, ci bine coordonată, ca într'un mecanism perfect. Prin metode rapide, noi accelerăm și ieftenim construcțiile, iar muncitorii, inginerii și tehnicienii vor câștiga cu mult mai mult. Numai o astfel de muncă poate fi socotită ca muncă adevărată bolșevică pe șantiere".

Experienţa sovietică arată, în mod clar, următoarele avantaje ale metodelor rapide de construcţie:

1) posibilitatea unei scurtări importante a termenului de execuţie a unei construcţii, în comparaţie cu metodele obişnuite de construcţii;

2) posibilitatea folosirii la maximum a elementelor prefabricate, executate pe scară industrială;

3) aplicarea metodelor stahanoviste, prin care se realizează o înaltă productivitate a muncii;

4) utilizarea mult mai raţională a utilajelor de construcţii şi de transport, obţinându-se indicii înalţi de folosire;

5) o justă repartizare şi folosire a forţelor de muncă atât în timp, cât şi pe întreg cuprinsul şantierelor;

6) ieftenirea costului construcţiilor, ca o consecinţă a celor arătate mai sus.

Metoda de lucru în lanţ a devenit, în Uniunea Sovietică, metoda de planificare a lucrărilor pe şantierele de construcţii fruntaşe. Ea permite organizaţiilor de construcţii să realizeze o producţie în ritm aproape uniform, contribuind prin aceasta la înlăturarea sezonieratului în construcţii.

Aplicarea metodei de lucru în lanţ este însă condiţionată de o serie de factori ca:

— existenţa unui proiect de organizare a şantierului, întocmit pe baza unui studiu temeinic şi amănunţit al proceselor tehnologice;

— existenţa unui grafic calendaristic de desfăşurare a lucrărilor, întocmit în conformitate cu metoda de lucru în lanţ aleasă, grafic care să permită verificarea zilnică a mersului lucrărilor şi pe baza căruia să se poată face corecturile necesare în planificarea lucrărilor în vederea respectării termenelor directoare ale diferitelor obiecte;

— o bună aprovizionare cu materiale, care să asigure continuitatea lucrărilor;

— justa aplicare a normelor tehnice pentru forţa de muncă, utilaje, etc.

Deasemenea, factori foarte importanţi pentru aplicarea pe scară largă a metodelor de lucru în lanţ sunt:

Folosirea la maximum a proiectelor tip şi a elementelor de construcţii standardizate, care să asigure o uniformitate cât mai mare producţiei de construcţii şi care să creeze în acelaş timp premizele industrializării construcţiilor, putându-se executa astfel în întreprinderi cu caracter industrial o producţie de masă de piese prefabricate.

Mecanizarea lucrărilor de construcţii şi montaj, care contribue deasemenea ca procesul de construcţii să devină un proces industrial.

Caracteristicele generale ale producţiei în lanţ, în construcţii, sunt identice cu cele ale producţiei pe bandă în industrie, organizarea muncii fiind adaptată însă specificului, caracteristic producţiei de construcţii.

Spre deosebire de industrie, unde utilajul este fix, iar produsul parcurge ciclul tehnologic — care pentru o anumită categorie de produse este acelaşi, — produsul în construcţii este fix, muncitorii şi utilajele schimbându-şi necontenit locul şi executarea construcţiei, — fie chiar a unui singur obiect —, se produce în condiţii mereu schimbătoare care cer de fiecare dată o nouă organizare a locului de muncă.

Executarea construcţiilor după metoda în lanţ are următoarele caracteristici:

Inlănţuirea operaţiunilor constitutive ale procesului de producţie în aşa fel ca întreruperile şi pauzele să fie cu totul înlăturate. Fiecare echipă specializată execută în intervale egale de timp — denumite ciclurile sau pasurile lanţului, — pe un spaţiu determinat — denumit zonă de lucru —, volume de lucrări de aceeaşi natură cu volume de muncă egale între ele. In felul acesta, este asigurată atât în timp cât şi în spaţiu continuitatea şi sucesiunea operaţiunilor, ce se execută conform unor reguli tehnologice bine stabilite.

Executarea la intervale de timp egale pe diferite zone de lucru a unor operaţiuni de aceeaşi natură cu volume egale de muncă, creează un caracter ritmic al producţiei organizată pe baza metodei de lanţ. Terminarea unor anumite lucrări pe o zonă de lucru determinată creează una sau mai multe zone de lucru noi pentru lucrările următoare — de exemplu terminarea cofrării pe o zonă de lucru (planşeu) creează noi zone de lucru pentru montarea armăturii şi pentru turnarea betonului. Acest fapt asigură continuitatea lucrărilor în spaţiu.

Prima echipă — dulgherii — trec să execute aceeaşi operaţie de cofraj pe o altă zonă de lucru şi lasă liberă zona nou creată de ei pentru ca o echipă de altă specialitate — ferarii betonişti — să execute pe această zonă alte operaţiuni. In felul acesta, pe diferite zone, lucrează în acelaşi timp echipe diferite. Aceasta constitue o altă caracteristică importantă a producţiei în lanţ şi anume paralelismul diferitelor operaţiuni.

— Altă cracteristică importantă a producţiei în lanţ este uniformitatea, care este asigurată prin constituirea de brigăzi de o anumită struc-

tură, dotate cu un anumit utilaj şi instrumente de producţie care rămân neschimbate în decursul întregului lanţ general pe toată durata de execuţie a lucrărilor planificate pe baza metodei în lanţ. — O brigadă anumită execută în unitatea de timp (care se ia egală cu un schimb sau cu pasul lanţului) un acelaşi volum de lucrări. Complexitatea lucrărilor de construcţii face ca să poată lucra după metoda în lanţ brigăzi complexe, care să execute pe zone de lucru mai largi procese de construcţii complexe, fiecare echipă sau muncitor al brigăzii executând un proces de producţie elementar pe porţiuni diferite ale zonei de lucru, denumite locuri de muncă ale echipelor respective.

Orice proces de construcţie se poate realiza:

1. Prin metoda succesivă, când executarea lucrărilor pe o zonă nouă de lucru începe numai după ce în zona de lucru precedentă s'au terminat toate lucrările. De exemplu, în cadrul unui complex de construcţii sau clădiri, lucrul la o nouă construcţie sau clădire începe numai după terminarea tuturor operaţiunilor la construcţia sau clădirea precedentă. Această metodă necesită un număr relativ redus de echipe, însă măreşte foarte mult durata totală de execuţie, forţele de muncă fiind în acelaşi timp neraţional utilizate.

2. Prin metoda paralelă, când o anumită operaţiune se face simultan de mai multe echipe de aceeaşi specialitate, pe zone de lucru diferite. Această metodă scurtează foarte mult termenul de execuţie al construcţiilor pe un şantier, dar are desavantajul că necesită într'un timp anumit foarte multe cadre de aceeaşi specialitate, ceeace conduce deasemenea la o utilizare neraţională a forţelor de muncă.

3. Prin metoda în lanţ în care, prin organizarea ritmică a producţiei, durata de execuţie este foarte mult scurtată faţă de metoda succesivă, fiind mai aproape ca termen de execuţie de metoda paralelă. Metoda în lanţ cere un număr de echipe de specialitate redus, — egal cu cel necesar în metoda succesivă —, forţele de muncă fiind incomparabil mai bine utilizate decât în celelalte două metode.

Problemele principale ale organizării lucrărilor după metoda în lanţ sunt:

— Stabilirea precisă şi amănunţită a procesului tehnologic. Studiind temeinic procesele tehnologice ale construcţiilor de oraşele muncitoreşti, constructorii trustului din Zaporoje au elaborat reguli tehnologice, a căror aplicare a devenit obligatorie în construcţia de locuinţe muncitoreşti pentru toţi muncitorii şi tehnicienii trustului, ceeace le-a permis acestora să realizeze importante economii de forţe de muncă şi de fonduri, scurtarea termenelor de execuţie şi sporirea câştigului mediu.

— Stabilirea modului de ritm, anume timpul de execuţie pe o zonă de lucru a unui lanţ simplu, care este format dintr'un proces elementar sau dintr'o fracţiune de sine stătătoare a unui proces elementar.

— Stabilirea pasului lanţului, prin care se înţelege timpul în care se execută pe o zonă de lucru un proces complex de către o brigadă complexă şi care este egal cu modulul de ritm sau un multiplu al acestuia.

— Stabilirea numărului de muncitori dintr'o brigadă complexă, astfel ca în timpul egal cu modulul de ritm să execute operaţiuni cu acelaşi volum de muncă.

— Impărţirea frontului de lucru (etaj, clădiri) în zone de lucru cu egal volum de muncă.

De un mare ajutor pentru organizarea lucrărilor după metoda în lanţ sunt fişele tehnologice, elaborate în Uniunea Sovietică, pentru principalele operaţiuni ale diferitelor feluri de lucrări (zidărie, tencuială, învelitori, etc.), pe baza tehnicii înaintate.

Generalizând experienţa trusturilor de construcţii fruntaşe, adâncind din punct de vedere teoretic rezultatele obţinute în practică, savanţii sovietici ca U. C. Budnicov, A. I. Nerovetkii, V. I. Baturin, au adus prin lucrările lor teoretice un important ajutor construcţiilor de pe şantiere. Studierea şi aplicarea în practică a metodelor superioare de organizare a muncii, după exemplul constructorilor sovietici, este o sarcină de onoare a constructorilor noştri. Achitându-se cu cinste de această sarcină, ei vor contribui la realizarea şi depăşirea planurilor de construcţii, întărind astfel Republica Populară Română, factor activ în lagărul Păcii condus de Marea Uniune Sovietică.

METODE NOI DE CALCUL, ALE SECȚIUNILOR SOLICITATE EXCENTRIC

Ing. **ION M. MIU**

II

Determinarea rezistențelor când secțiunea e solicitată de o forță excentrică dacă se dau două drepte ce nu trec prin centrul de greutate și omoloagele lor

Pentru a rezolva problema propusă trebue să determinăm axa neutră corespunzătoare punctului în care acționează forța dată și după aceea vom găsi ușor rezistențele în orice punct al secțiunii. Determinarea axei neutre prin două puncte ale ei o vom face prin mai multe metode.

Metoda I

a) *Secțiunea e solicitată într'un punct E (a, b) de forța N.* In acest caz, dacă se dă (dr Δ, A) și centrul ei de greutate G, să determinăm punctul Q, unde dreapta Δ_E, omoloaga lui E, intersectează dreapta AG.

Dreapta Δ o alegem arbitrară, însă să nu treacă prin G. Luăm ca axe de coordonate pentru x chiar pe Δ și pentru y o perpendi-

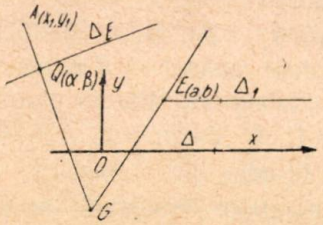


Fig. 1

culară oarecare pe Δ (fig. 1). Coordonatele lui A sunt date de expresiile:

$$x_1 = \frac{\int xy\, d\Omega}{\Omega\, d_\Delta} = \frac{I_{xy}}{\Omega\, d_\Delta} \qquad y = \frac{\int y^2\, d\Omega}{\Omega\, d_\Delta} = \frac{I_x}{\Omega\, d_\Delta} \qquad (1)$$

unde am notat ca și anterior d_Δ = distanța dela G la dreapta Δ, Ω = suprafața secțiunei, iar I_{xy}, I_y. momentul centrifugal și de inerție ale secțiunii în raport cu axele indicate.

Tuturor punctelor după Δ, le corespund drepte omoloage ce trec prin A, iar punctului I dela ∞ al dreptei Δ, îi corespunde ca dreaptă omoloagă, dreapta AG.

Ducem prin E dreapta Δ_1 paralelă cu Δ, și-i determinăm omologul său Q. Cum Δ_1 trece prin punctul I dela ∞, rezultă că Q se găsește pe dreapta AG, omoloaga lui I.

Ordonata punctului Q este:

$$y_Q = \frac{I_{x\Delta_1}}{\Omega\, d_{\Delta_1}} = \frac{\int (y-b)\, y\, d\Omega}{\Omega\, d_{\Delta_1}} = \frac{\int y^2\, d\Omega - b\int y\, d\Omega}{\Omega\, d_{\Delta_1}}$$

unde d_{Δ_1} = distanța dela G la Δ_1. Ținând seama de (1) avem:

$$y_Q = \frac{d_\Delta}{d_{\Delta_1}}(y_1 - b). \qquad (2)$$

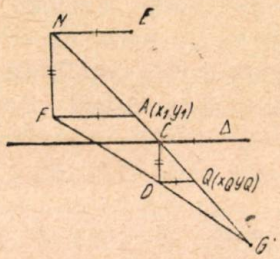


Fig. 2

Regula semnelor este: dacă d_Δ și d_{Δ_1} au același sens, semnul e dat de $y-b$, iar dacă au semne contrarii, semnul e invers ca al lui $y_1 - b$.

Poziția punctului Q se poate determina grafic sau analitic.

Grafic. Prin punctul E (fig. 2) ducem o paralelă la dreapta Δ, ce întâlnește pe GA în N, iar prin G o dreaptă arbitrară Γ, care este întâlnită în F de paralela dusă prin A la dreapta Δ. Prin C ducem o paralelă la FN ce intersectează pe Γ în D. Paralela dusă prin D la Δ, determină pe GH punctul Q. Demonstrația se face observând că triunghiurile CDG și NFG sunt asemenea și deci avem:

$$\frac{d_\Delta}{d_{\Delta_1}} = \frac{CD}{NF}$$

Triunghiurile CDQ și NFA fiind tot asemenea, scriem proporționalitatea între laturi și înălțimi

$$\frac{CD}{FN} = \frac{y_Q}{y_1 - b}$$

din cele două proporții scoatem:

$$y_Q = \frac{d_\Delta}{d_{\Delta_1}} (y_1 - b) \cdot$$

Construcția se poate face în caz particular, determinând punctul F printr'o perpendiculară dusă din N pe paralela dusă din A la Δ, etc.

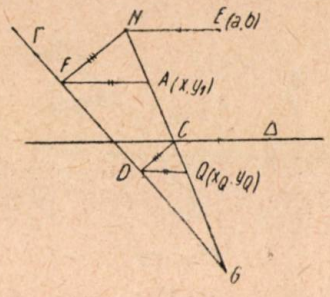


Fig. 3

O altă construcție pentru determinarea lui Q se face în mod mai general (fig. 4) astfel:

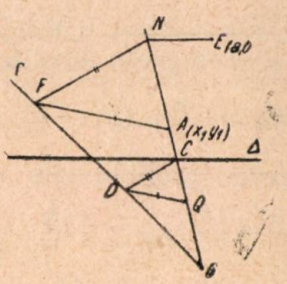


Fig. 4

Determinăm punctul N ca mai sus, iar pe dreapta Γ luăm un punct oarecare F. Paralela dusă prin C la FN întâlnește pe Γ în D. Paralela dusă prin D la dreapta AF intersectează pe GA în punctul Q căutat.

Urmărim demonstrația pe fig. 5.

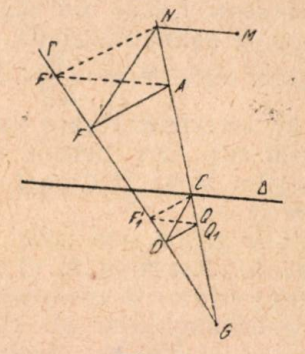


Fig. 5

Determinăm întâi pe Q după metoda indicată anterior (pe figură s'a desenat punctat). Rezultă:

a) $$\frac{NF'}{CF'_1} = \frac{NG}{CG} = \frac{NA}{CQ_1} \cdot$$

În noua construcție avem prin ipoteză: $CD \parallel NF$; $DQ_1 \parallel FA$, rezultă:

b) $$\frac{NF}{CD} = \frac{NG}{CG} = \frac{NA}{CQ_1} \cdot$$

Comparând a) cu b) rezultă $CQ = CQ$, deci Q_1 coincide cu Q.

Vom indica în cele ce urmează mai multe construcții gratice pentru axa neutră.

Se dau (dr Δ, A), (dr Δ', B) și punctul E (a, b), se cere Δ_E astfel ca (E, dr Δ_E). Construcțiile sunt indicate în fig. 6 și fig. 7.

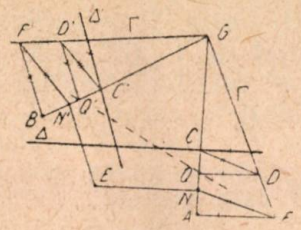


Fig. 6

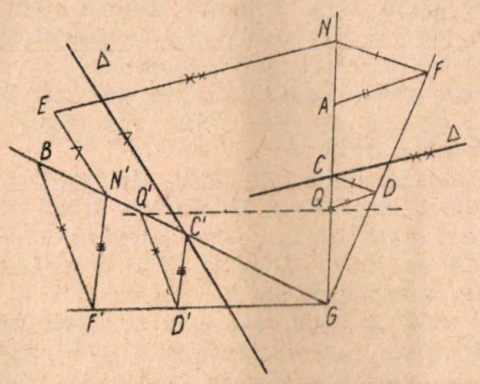


Fig. 7

Altă construcție simplificată pentru axa neutră Δ_E este dată de fig. 8 și ea se face astfel:

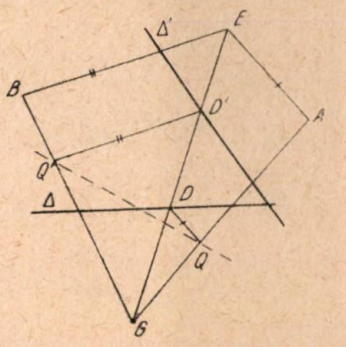


Fig. 8

Se unește G cu punctele A, B. E și fie D și D' intersecțiile lui GE respectiv cu Δ și Δ'.

Prin D și D' se duc paralele respectiv la AE și BE, care întâlnesc pe GA și GB respectiv în Q și Q', punctele prin care trece axa neutră Δ_E.

Cazul când unul sau amândouă punctele Q, Q' ies din cadrul figurii. In acest caz

avem trei căi pentru determinarea rezistenţelor secţiunii.

a) Ne putem alege alte puncte arbitrare A' B', cărora le determinăm după metoda indicată omoloagele lor $\Delta_{A'}$, $\Delta_{B'}$, apoi pornind cu (dr $\Delta_{A'}$, A), (dr $\Delta_{B'}$, B') determinăm pe Δ_E.

b) Secţiunea fiind solicitată în E de o forţă N, ea este acţionată atunci de un sistem echivalent compus dintr'o forţă axială N şi un moment $M = N \cdot \overline{GE}$ dirijat după normala la EG.

Vom lua un alt punct E' pe GE astfel ca axa neutră să întâlnească pe GA şi GB în cadrul figurii. Forţa N' ce acţionează în E' o alegem astfel ca $N' \cdot \overline{GE'} = N \cdot \overline{GE}$.

Notăm cu σ' rezistenţa într'un punct oarecare al secţiunii în cazul când e solicitată în E' de forţa N'. Atunci σ rezistenţa în acelaşi punct, când secţiunea este solicitată în E de forţa N este dată de :

$$\sigma = \sigma' + \frac{N - N'}{\Omega}.$$

c) A treia cale este să determinăm alte puncte ale lui $\Delta_{E'}$ care să fie în cadrul figurii. Vom arăta aceasta mai departe.

Problema inversă: se dă: (dr Δ, A), (dr Δ', B), să se determine omologul E al unei drepte date Δ_E.

Ne folosim de construcţia din fig. 6 pe care o facem invers. Prin G ducem două drepte oricare Γ şi Γ' pe care ne alegem respectiv punctele arbitrare D şi D'. Fie Q şi Q' punctele de intersecţie ale lui Δ_E cu GA şi GB. Din A şi B se duc respectiv paralele la QD şi $Q'D'$ până intersectează pe Γ şi Γ' respectiv în F, F', apoi din F şi F' paralele respectiv la CD, $C'D'$. Aceste paralele determină pe GA şi GB respectiv punctele N şi N'. Paralelele duse prin N şi N' respectiv la Δ şi Δ' se intersectează în punctul E căutat.

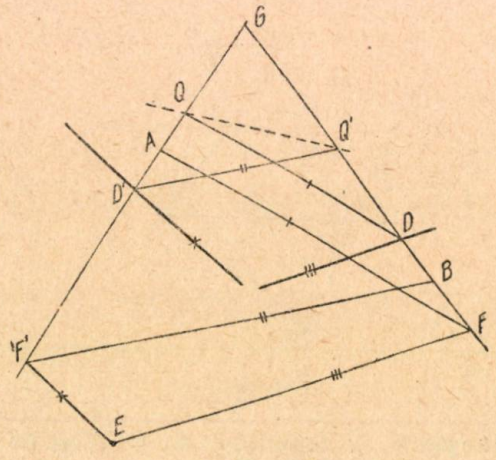


Fig. 9

Am făcut construcţia cea mai generală, însă pentru a o simplifica vom lua cele două drepte arbitrare Γ şi Γ' să coincidă respectiv cu GB şi GA, iar pentru D şi D', luăm intersecţiile lui GB şi GA respectiv cu Δ şi Δ' (fig. 9).

Din A şi B ducem paralele respectiv la QD şi $Q'D'$ până întâlnesc pe GB şi GA respectiv în F şi F'. Paralelele duse prin F şi F' respectiv la Δ şi Δ' se intersectează în E.

Analitic. Fiind date (dr Δ, A), (dr Δ', B), să determinăm analitic, prin două puncte dreapta omoloagă a unui punct E (a, b) dat.

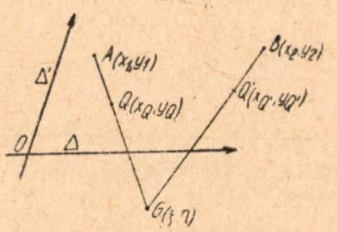


Fig. 10

Avem (fig. 10):

Ecuaţia dreptei AG: $y - y_1 = \frac{y_1 - \eta}{x_1 - \xi}(x - x_1)$

Ecuaţia dreptei BG: $y - y_2 = \frac{y_2 - \eta}{x_2 - \xi}(x - x_2)$

Punctul Q este complet determinat fiind pe dreapta AG şi cu ordonata dată de formula (2).

$$y_Q = \frac{\eta}{\eta - b}(y_1 - b).$$

Rezultă imediat coordonatele lui Q şi Q':

$$\left.\begin{aligned} Q\ (x_Q &= \frac{\eta x_1 - \xi b}{\eta - b},\ y_Q = \frac{\eta (y_1 - b)}{\eta - b}) \\ Q'\ (x_{Q'} &= \frac{\xi (x_2 - a)}{\xi - a},\ y_{Q'} = \frac{\xi y_2 - \eta a}{\xi - a}) \end{aligned}\right\} \quad (3)$$

Odată determinată axa neutră, după metoda indicată în partea I-a vom determina rezistenţele în ori ce punct al secţiunii.

b) ***Secţiunea e solicitată de un moment încovoietor M.*** Construcţiile precedente în acest caz nu mai sunt valabile, deoarece punctele Q, Q' se confundă cu G.

Putem proceda după cum am indicat în articolul precedent. Luăm pe normala dusă din G pe direcţia momentului un punct E, în care considerăm forţa $N = \frac{M}{\overline{GE}}$. Determinăm axa neutră Δ_E corespunzătoare lui E, după metoda de mai sus. Axa neutră corespunzătoare momentului M va fi dreapta dusă prin G şi paralela la Δ_E.

Rezistenţele le găsim aşa cum am indicat în locul citat. Să determinăm şi analitic direcţia axei neutre datorită momentului. Notăm cu m coeficientul unghiular al direcţiei normale pe moment şi fie m_1 coeficientul unghiular al axei neutre Γ. Avem: [ţinem seama de (3)]:

$$m_1 = \lim_{E \to \infty} \frac{y_Q - y_{Q'}}{x_Q - x_{Q'}} = \lim_{E_Q \to \infty} \frac{\frac{\eta (y_1 - b)}{\eta - b} - \frac{\xi y_2 - \eta a}{\xi - a}}{\frac{\eta x_1 - \xi b}{\eta - b} - \frac{\xi (x_2 - a)}{\xi - a}}$$

Când $E \to \infty$ avem $\lim \frac{b}{a} = m$ şi obţinem:

$$m_1 = \frac{\xi m (y_2 - \eta) - \eta(y_1 - \eta)}{\xi m (x_2 - \xi) - \eta(x_1 - \xi)} \qquad (4)$$

Determinarea direcţiilor principale. Dacă punem (5) $1 + m\, m_1 = 0$, din rezolvarea ecuaţiilor (4) şi (5) găsim direcţiile principale.

Problema inversă în cazul momentului. Dacă se dă axa neutră Δ_M corespunzătoare unui moment M, se cere să se determine direcţia momentului.

Se procedează absolut la fel ca în cazul forţei excentrice.

In acest caz vom duce o dreaptă Δ_E paralelă cu Δ_M şi-i căutăm omologul său E. Direcţia momentului este normală pe GE.

Metoda II

a) *Secţiunea e solicitată de o forţă N excentrică.* Se dă (dr Δ, A), (dr Δ', B), se cere să găsim omoloaga Δ_E corespunzătoare unui punct E dat,

Luăm ca axe de coordonate chiar dreptele Δ şi Δ' (fig. 11).

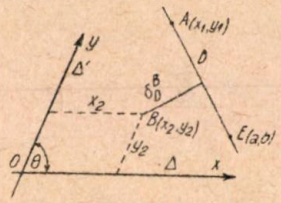


Fig. 11

Căutăm omologul dreptei EA şi fie acesta P. Analog vom căuta punctul P' omologul dreptei EB. Rezultă că punctul P se găseşte pe Ox iar P' pe Oy, deci PP' este chiar dreapta Δ_E omoloaga lui E. Să determinăm punctul P prin abcisa x_P. Vom nota cu x_n, y_n coordonatele unui punct în raport cu axele de coordonate şi cu X_n, Y_n distanţele dela acel punct la axe. Atunci X_P este distanţa dela P la axa Oy.

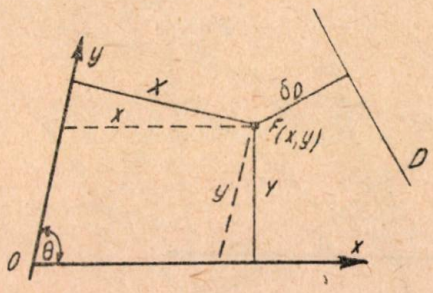


Fig. 12

$(y - y_1)(x_1 - a) - (x - x_1)(y_1 - b) = 0$ (dreapta D). Fie $F(x, y)$ (fig. 12) un punct oarecare al secţiunii. Notăm cu X, Y, δ_d, respectiv distanţele la axele de coordonate şi la dreapta EA. Distanţa dela P la Q_y este:

$$X_P = \frac{\int X \delta_D \, d\Omega}{\Omega \, d_D} \qquad (6)$$

Avem $X_P = x_P \sin\theta$, d_D = distanţa dela $G(\xi, \eta)$ la dreapta D.

Avem :

$$\delta_D = \frac{[(y - y_1)(x_1 - a) - (x - x_1)(y_1 - b)] \sin\theta}{\overline{EA}}$$

$$d_D = \frac{[(\eta - y_1)(x_1 - a) - (\xi - x_1)(y_1 - b)] \sin\theta}{\overline{EA}}$$

şi atunci expresia (6) ţinând cont de valoarea lui δ_D devine:

$$X_p = \frac{\int [(y - y_1)(x_1 - a) - (x - x_1)(y_1 - b)] \, x \sin^2\theta \, d\Omega}{\Omega \, d_D \, \overline{EA}}$$

$$X_P = \frac{(x_1 - a)\sin^2\theta \int xy \, d\Omega}{\Omega \, d_D \, \overline{EA}} - \frac{(y_1 - b)\sin^2\theta \int x^2 d\Omega}{\Omega \, d_D \, \overline{EA}} +$$

$$+ \frac{[x_1(y - b) - y_1(x_1 - a)] \sin^2\theta \int x \, d\Omega}{\Omega \, d_D \, \overline{EA}} \qquad (7)$$

Insă avem :

$$\frac{\int x y \, d\Omega}{\Omega \, d_D \, \overline{EA}} = \frac{\int X Y \, d\Omega}{\Omega \, d_D \, \overline{EA} \sin^2\theta} = \frac{d_y \, Y_2}{d_D \, \overline{EA} \sin^2\theta} =$$

$$= \frac{d_y \, y_2}{d_D \, \overline{EA} \sin\theta}$$

$$\frac{\int x^2 \, d\Omega}{\Omega \, d_D \, \overline{EA}} = \frac{\int X^2 \, d\Omega}{\Omega \, d_D \, \overline{EA} \sin^2\theta} = \frac{d_y \, X_2}{d_D \, \overline{EA} \sin^2\theta} =$$

$$\frac{d_y \, x_2}{d_D \, \overline{EA} \sin\theta}$$

$$\frac{\int x \, d\Omega}{\Omega \, d_D \, \overline{EA}} = \frac{\int X \, d\Omega}{\Omega \, d_D \, \overline{EA} \sin\theta} = \frac{d_y}{d_D \, \overline{EA} \sin\theta}.$$

Inlocuind aceste valori în expresia (7) obţinem :

$$X_p = \frac{[(x_1 - a)y_2 - (y_1 - b)x_2 + x_1(y_1 - b) - y_1(x_1 - a)] \, d_y \sin\theta}{d_D \cdot \overline{EA}}$$

unde d_y = distanţa dela G la axa y. Insă avem :

$$\frac{[(x_1 - a)y_2 - (y_1 - b)x_2 + x_1(y_1 - b) - y_1(x_1 - a)] \sin\theta}{\overline{EA}} = \delta_D^B$$

δ_D^B = distanţa dela B la dreapta D şi deci obţinem:

$$\left.\begin{aligned} X_P &= \frac{\delta_D^B \, d_y}{d_D} \\ \text{analog găsim distanţa dela } P' \text{ la axa } x \\ Y_{P'} &= \frac{\delta_{P'}^A \, d_x}{d_{D'}} \end{aligned}\right\} \qquad (8)$$

unde $\delta^A_{D'}$ = distanţa dela A la dreapta EB iar d_x şi $d_{D'}$ distanţele dela G la axa x şi dreapta EB.

Formulele (8) se mai pot scrie:

$$x_P = \frac{\xi\,\delta^B_D}{d_D}. \qquad y_{P'} = \frac{\eta\,\delta^A_{D'}}{d_{D'}} \tag{9}$$

Cu aceste formule putem calcula pe x_P şi $y_{P'}$ şi deci avem determinată axa neutră PP', corespunzătoare lui E (a, b).

Vom indica şi cum determinăm grafic punctele P şi P'. O construcţie grafică de exemplu pentru P este următoarea: Ducem (fig. 13)

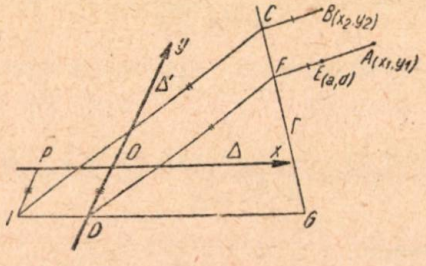


Fig. 13

din G o dreaptă Γ arbitrară, ce intersectează dr. EA în F şi paralela dusă prin B la EA în C. Mai ducem prin G o paralelă la Ox, care întâlneşte pe Oy în D. Fie I punctul de intersecţie dintre GD şi paralela dusă prin C la FD. Din I dacă se duce o paralelă la Oy întâlneşte pe Ox în P punctul căutat.

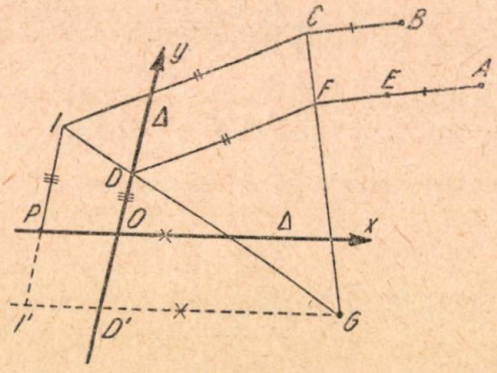


Fig. 14

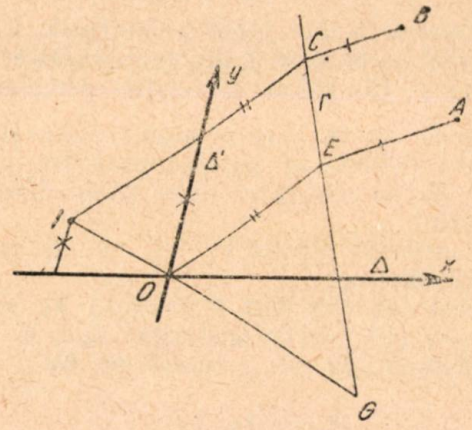
Din asemănarea triunghiurilor avem:

$\overline{ID} = \frac{\overline{GD}}{\overline{GF}}\,\overline{FC}$, care demonstrează construcţia.

O altă construcţie mai generală este dată de fig. 14, unde dreapta GD am dus-o arbitrară. Demonstraţia se face astfel: Ducem o paralelă din G la Ox până taie pe Oy în D' şi pe IP în I'.

Avem: $\frac{\overline{CF}}{FG} = \frac{\overline{ID}}{DG} = \frac{I'D'}{D'G}$ dar $\overline{I\,D'} = \overline{OP} = X_P$.

O construcţie mai simplă este atunci când particularizăm anumite drepte luate arbitrar. Exemplu fig. 15, în care cele două drepte ce trec prin G, le ducem chiar prin E şi O. Am dus $CB \parallel EA$; $CI \parallel EO$, $IP \parallel Oy$.



Fig, 15

In fig. 16 s'a indicat construcţia completă pentru determinarea axei neutre.

Problema inversă: Se dă (dr Δ, A), (dr Δ' B) şi să se determine omologul E al unei drepte. date Δ_E.

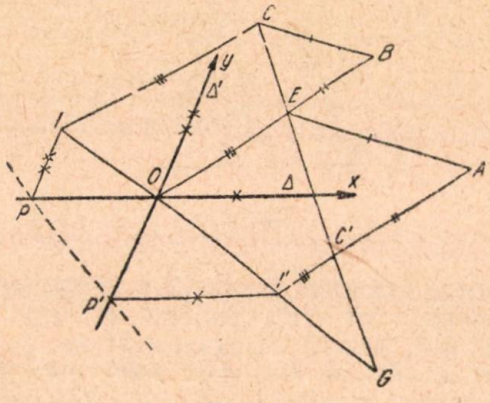


Fig. 16

Construcţia e indicată în fig. 17. Ducem o dreaptă GT oarecare, care taie axele de coordonate Ox şi Oy respectiv în D şi D'. Prin

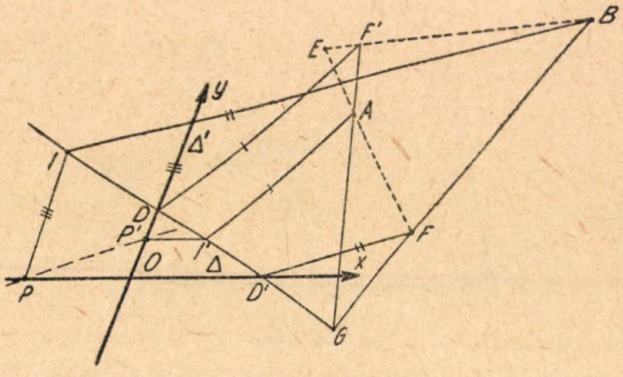


Fig. 17

P si P', urmele axei neutre $\Delta_{E'}$ ducem paralele respectiv la Oy şi Ox, care întâlnesc pe GT în I şi I'. Fie F punctul de intersecţie dintre

GB cu paralela dusă prin D la IB, iar F' intersecția dintre GA cu paralela dusă prin D' la $I'A$.

Punctul E căutat este la intersecția lui AF cu BF'.

Se pot face și alte construcții grafice. De exemplu E se găsește la intersecția omoloagelor lui P și P', iar acestea le putem determina prin diverse metode, cunoscând că ele trec prin A și B.

b) *Secțiunea e solicitată de un moment încovoietor.* Și în acest caz relațiile (8) și (9) se mențin, numai că punctul E este aruncat la ∞ în direcția m normală pe direcția momentului. Construcțiile din fig. 13, 14, 15 și 16 se mențin întocmai, cu deosebirea că punctul E este dat printr'o direcție. In acest caz nu e nevoie de aflat decât unul din punctele P, P', căci axa neutră trece prin G.

Vom face construcția grafică corespunzătoare fig. 14. Ducem (fig. 18) prin G drep-

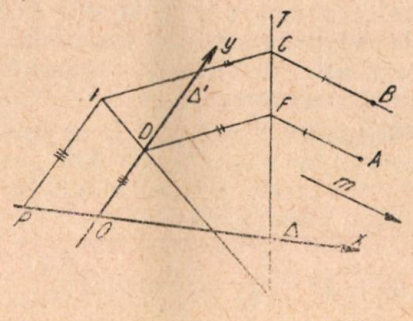


Fig. 18

tele oarecare GT și GD. Prin A și B ducem câte o paralelă la direcția m, care determină pe GT punctele C și F. Paral la dusă prin C la FD întâlnește pe GD în I, unde ducând o paralelă la Oy, a intersectează pe Ox în P. Dreapta PG. este axa n utră.

Dacă se dă axa n utră trecând prin centrul de gr utate, putem determina direcția momentului resp ctiv.

Construcția este analoagă ca în cazul studiat la forța excentrică.

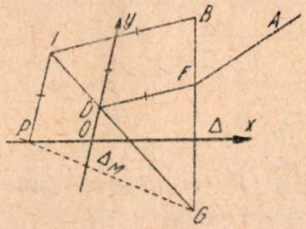


Fig. 19

Se duce (fig. 19) dreapta GD arbitrară și fie I punctul unde aceasta este întâlnită de paralela dusă prin P la Oy. Ducem apoi prin D o paralelă la IB, care intersectează pe GB în F. Dreapta FA dă direcția normală pe moment.

O construcție mai simplă, este atunci când dreapta GD o luăm să treacă chiar prin P (să coincidă cu axa neutră).

Determinarea rezistențelor când secțiunea e solicitată de o forță excentrică (ori moment) dacă se dau două drepte, dintre care una trece prin centrul de greutate și omoloagele lor.

Secțiunea este solicitată într'un punct E (a, b) de o fortă N. Fie date (dr Δ, direcția m). (dr Δ', B) să determinăm Δ_E.

Punctul Q unde axa neutră Δ_E întâlnește dreapta D dusă prin G, paralelă cu direcția m, este determinat de abscisa sa (fig. 20). Aceasta se găsește din relațiile (3) și are expresia:

$$x_Q = \frac{\xi (y_2 - b)}{b} . \qquad (10)$$

Construcția grafică este dată în fig. 21, unde C este punctul în care paralela prin E

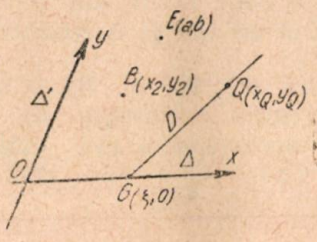


Fig. 20

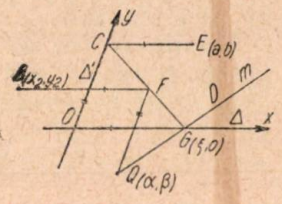


Fig. 21

la Δ intersectează pe Δ'. Fie F punctul unde paralela la Δ dusă prin B întâlnește pe GC. Punctul Q căutat este la intersecția dreptei D cu paralela dusă prin F la dreapta Δ'.

Punctul Q' unde Δ_E intersectează dreapta GD are coordonatele [vezi (3)]:

$$x_{Q'} = \frac{\xi (x_2 - a)}{\xi - a}, \qquad y_{Q'} = \frac{\xi y_2}{\xi - a} .$$

Ținând seama de expresia lui $y_{Q'}$, facem construcția din fig. 22. Ducem dreapta EE'

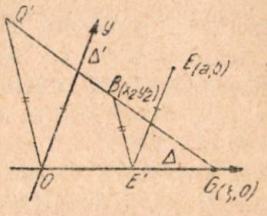


Fig. 22

paralela la Δ' și prin O, o paralelă la $E'B'$ care intersectează pe GB în punctul Q' căutat.

Punctul P unde Δ_E intersectează axa Ox, se poate determina ușor prin construcțiile precedente.

Ducem (fig. 23) prin G dreapta GT oarecare și fie F și C intersecțiile ei cu paralelele duse prin E și B la direcția m. Paralela dusă

prin C la OF determină punctul P pe Ox. In fig. 24 dăm construcţia grafică a punctelor P şi Q'.

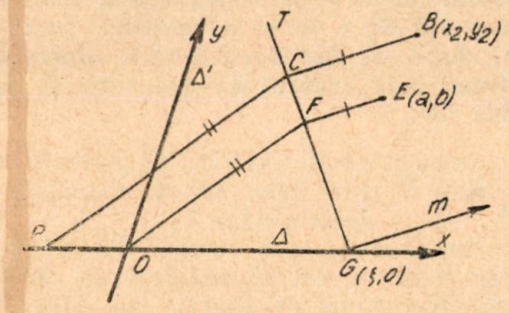


Fig. 23

Paralelele duse prin E la Δ' şi la direcţia m intersectează respectiv pe Δ şi pe GB în punctele E' şi F. Se construeşte paralelogramul cu vârfurile opuse în O şi B şi cu două laturi adiacente OF şi BE' trecând respectiv prin F şi E'. Celelalte două laturi ale paralelogramului determină pe GB şi Δ punctele Q' şi P căutate.

Dându-se (dr Δ, dir. m), (dr Δ', B) *şi un punct E să se determine omoloaga* Δ_E *a punctului E.* Pentru aceasta sunt mai multe construcţii grafice, dintre care vom indica construcţia precedentă (fig. 24).

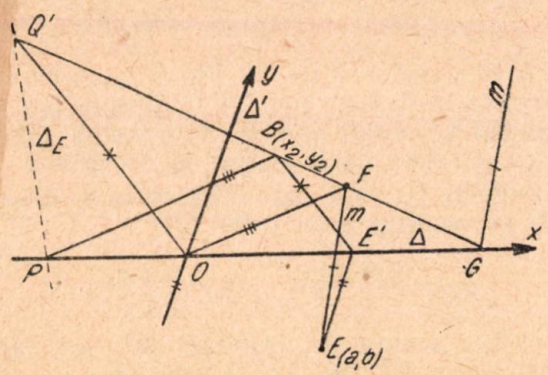


Fig. 24

Se porneşte dela punctele P şi Q' şi se determină E, ţinând cont că trebue să construim paralelogramul cu vârfurile opuse în O şi B şi cu cele două laturi adiacente trecând prin P şi Q', etc.

In cazurile precedente — dacă Δ trece prin G — trebue ca B să nu se găsească pe dreapta Δ, căci atunci problema nu se poate rezolva din lipsă de date.

Din cele expuse aici, tragem următoarea concluzie:

Intr'o secţiune, care are o axă de simetrie Δ (sau două) *pentru determinarea rezistenţelor în cazul unei forţe aplicată într'un punct oarecare E la distanţa finită sau la* ∞, *e nevoie să mai cunoaştem o dreaptă* Δ' *şi omologul său B, cu condiţia ca* Δ' *să nu fie perpendiculară pe* Δ.

Figuri reciproce ale diverselor secţiuni

Am văzut în cele precedente, că dacă se cunosc două drepte Δ, Δ' oarecari şi respectiv omoloagele lor A, B, atunci putem dete mina imediat rezistenţele în orice punct al secţiunii. In prima parte a lucrării, am văzut că se poate determina totdeauna conjugatul oricărei drepte date.

Sunt figuri însă, pentru care nu mai e nevoie să facem calculul necesar pentru determinarea conjugatelor a două drepte, deoarece acestea se cunosc sau se pot determina cu uşurinţă grafic. Astfel de secţiuni sunt; triunghiul, dreptunghiul, paralelogramul, trapezul, patrulaterul oarecare, etc. Problema determinării rezistenţelor pentru astfel de se ţiuni, devine atunci extrem de simplă prin metoda mea. Dar şi pentru figuri mai complicate, metoda analitică, expusă în prima parte, se poate înlocui prin o metodă grafică, care simplifică mult problema.

In cele ce urmează vom studia fiecare din secţiunile întâlnite mai des, începând cu triunghiul, care este un element component al unei secţiuni oarecare.

a) *Triunghiul.* Omologul E al unei drepte Δ în raport cu un triunghi dat ABC, este determinat de distanţele acestui punct la laturile triunghiului (vezi partea I)

$$y_a = \left(1 + \frac{s_A}{s_A + s_B + s_C}\right)\frac{h_A}{4},$$

$$y_b = \left(1 + \frac{s_B}{s_A + s_B + s_C}\right)\frac{h_B}{4}$$

$$y_c = \left(1 + \frac{s_C}{s_A + s_B + s_C}\right)\frac{h_C}{4}.$$

Ducem (fig. 25) dreptele Δ_A. Δ_B, Δ_C, paralele la cele 3 laturi a, b, c respectiv la dis-

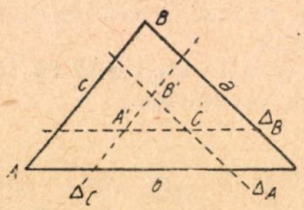


Fig. 25

tanţele $\frac{h_A}{4}$, $\frac{h_B}{4}$, $\frac{h_C}{4}$ de ele, care se intersectează respectiv în A', B'. C'. Particularizând dreapta Δ obţinem valori pentru y_a, y_b, y_c. In cazul nostru avem: (dr. a A'), (dr b, B') (dr. c, C') şi (dr Δ_A, A , (dr Δ_B, B) (dr Δ_C, C). Punctele A', B', C' sunt situate respectiv pe mijloacele medianelor triunghiului $A\,B\,C$.

Dacă considerăm triunghiul $A\,B\,C$ (fig. 26) şi triunghiul $A_1B_1C_1$ ce se obţine unind mijloacele laturilor avem: (omoloagele le considerăm totdeauna în raport cu triunghiul $A\,B\,C$)

(dr C_1A_1, B_1), (dr A_1B_1, C_1), (dr C_1A_1 A_1). Se vede că omologul lui C_1A_1 este pe mediana B B_1, dar cum (dr b, B'). rezultă că el este şi pe AC, deci chiar B_1.

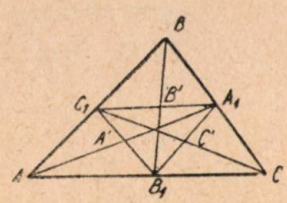


Fig. 26

Punem următoarea problemă: Dându-se o dreaptă Δ (fig. 27), *care trece prin vârful A al triunghiului, să-i determinăm omologul său E.* Acest a se găseşte pe dr apta Δ_A omoloaga lui A. Având două drept cu omoloagele lor, putem folosi construcţia din

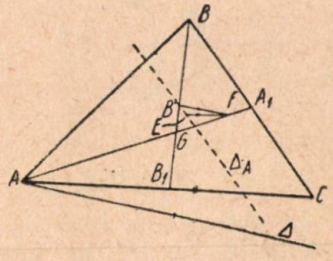


Fig. 27

fig. 9. Considerăm (dr b, B') şi (dr a, A'). Fie B B_1 şi AA_1 medianele respective. Paralela dusă prin B' la Δ întâlneşte pe A A_1 în F, din care ducând o paralelă la AC intersectează pe Δ_A în E, punctul căutat.

Putem face construcţia folosind mediana CC_1. etc.

Să luăm acum cazul când dreapta Δ *este paralelă cu una din laturile triunghiului*

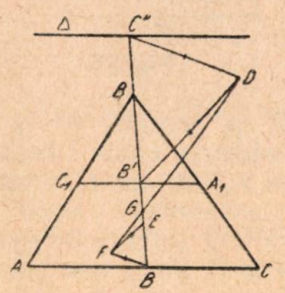


Fig. 28

(fig. 28) *de ex. cu b şi să-i găsim omologul său E.*

Pentru a rezolva problema mai simplu, ne folosim de o proprietate găsită anterior (a se vedea fig. 4) pe care cu notaţiile din fig. 4. o enunţăm astfel :

Dându-se (dr Δ, Δ_E; A, E) iar Q punctul unde Δ_E intersectează pe GN, unind pe C şi Q cu un punct oarecare D, paralele duse din N şi A respectiv la CD şi DQ se intersectează în F. Punctele G, D, F sunt colineare. In cazul nostru luăm (dr A_1C_1, B_1) şi considerăm (fig. 28) un punct oarecare D, pe care-l unim cu B' şi cu C'', (punctul unde mediana în âlneşte pe Δ).

Prin B, omologul lui A_1C_1 ducem o paralelă la $C''D$, ce intersectează pe GD în F. Paralela dusă prin F la $B'D$ ne determină pe BB_1 punctul E căutat. O construcţie mai simplă este dată de fig. 29, unde punctul D l-am luat chiar pe dreapta Δ.

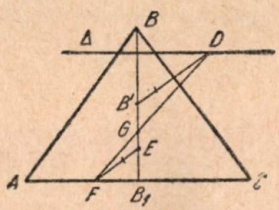


Fig. 29

Să determinăm acum omologul E al unei drepte Δ *oarecare în raport cu un triunghiu dat* (fig. 30).

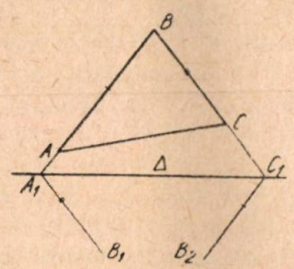


Fig. 30

Se prelungesc două laturi de exemplu a şi c până întâlnesc pe Δ în A_1 şi C_1. Ducem $A_1B_1 \parallel a$ şi $C_1B_2 \parallel c$. Fie (dr A_1B_1, F'), (dr C_1 B_2, F''), (dr c_1 C'), (dr a, A'), punctul E este la intersecţia dreptelor $A'F'$ cu $C'F''$.

b) *Patrulaterul oarecare.* Indicăm mai întâi o metodă (fig. 31) nouă pentru aflarea

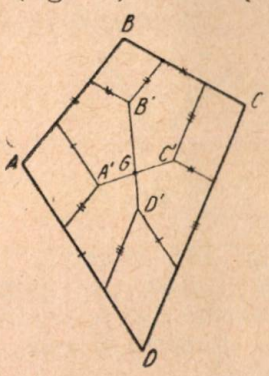


Fig. 31

centrului de greutate la un patrulater oarecare.

Impărţim toate laturile în câte trei părţi egale şi prin fiecare diviziune ducem paralelă

la latura adiacentă cea mai apropiată. Aceste paralele se întâlnesc două câte două în A', B' C' D'. Centrul de greutate G este la intersecţia lui B' D' cu A' C'.

1. *Să găsim omologul E al diagonalei AC în raport cu patrulaterul.*

Metoda I. Notăm cu B_1 şi D_1 (fig. 32) omoloagele diagonalei AC respectiv în raport cu

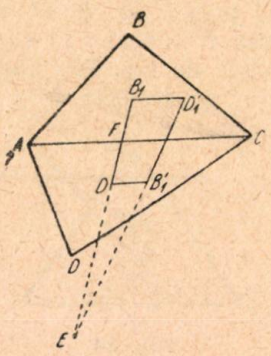


Fig. 32

triunghiurile ABC şi ACD (care se găsesc la mijloacele medianelor duse din B şi D în aceste triunghiuri).

Din B_1 luăm pe o direcţie oarecare (de ex. paralelă cu AC) un segment $B_1D'_1 = K h_D^2$, iar în D_1 punem paralel cu aceeaşi direcţie segmentul $D_1B'_1 = k\ h_D^2$ (k = coeficient de proporţionalitate, iar h_B şi h_D înălţimile în cele două triunghiuri duse din B şi D). Punctul E căutat e la intersecţia dreptelor $B_1D_1, B'_1D'_1$.

Metoda II. Se găsesc omoloagele A_1 şi C_1 ale diagonalei AC în raport cu triunghiurile ABD şi BCD după cum am văzut anterior (fig. 27). Punctul E este la intersecţia lui A_1C_1 cu B_1D_1.

1. *Să găsim omologul E al unei laturi AD*

Metoda I (fig. 33). Găsim punctele C_2 şi A_2

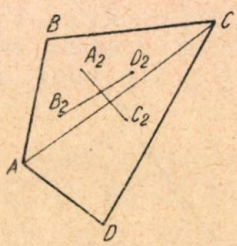


Fig. 33

omoloagele lui AD respectiv faţă de triunghiurile ACD şi ABC, apoi punctele B_2 şi D_2 tot omoloagele lui AD respectiv în raport cu ADB şi DBC. Punctul E este la intersecţia lui A_2C_2 cu B_2D_2.

Metoda II. Găsim punctele A_2 şi C_2 ca mai sus, (fig. 34) apoi determinăm omoloagele C'_2 şi B'_2 ale lui AD respectiv faţă de triunghiurile MCD şi MBA. Punctul de intersecţie dintre A_2C_2 şi B'_2 C'_2 ne dă omologul E al lui AD. Se poate întâmpla însă ca M, intersecţia prelungirilor lui AD şi BC, să fie în afara

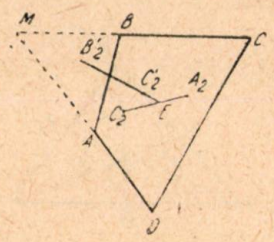


Fig. 34

cadrului. Atunci B'_2 se găseşte astfel: se împarte AB în 4 părţi egale (fig. 35). Prin R şi P se duc paralele la BC: Prin I se duce

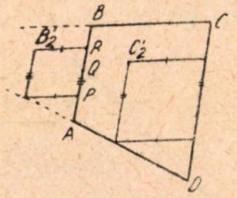


Fig. 35

o paralelă la AB până întâlneşte paralela dusă prin R în B'_2. La fel se găseşte şi C'_2. Vom studia câteva cazuri de patrulatere întâlnite mai des.

c) *Paralelogramul.* Am arătat în partea I-a, că omologul E al lui AD, se găseşte pe dreapta MN ce uneşte mijloacele lui AD şi BC, iar pe MN este situat la $\frac{2}{3}\overline{MN}$ de punctul M. Aceasta se vede şi geometric (fig. 36).

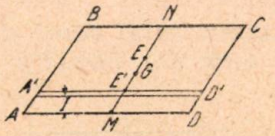


Fig. 36

O fâşie $A'D'$ de grosime dy la distanţa y de AD are rezistenţele egale. Rezultanta acestor rezistenţe se aplică în E'. Compunând toate rezistenţele, componentele vor fi forţe aplicate pe MN şi variind linear, începând dela zero din M până în N unde are valoarea maximă.

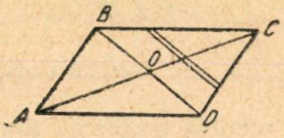


Fig. 37

Rezultanta acestor forţe repartizate pe MN are punctul de aplicaţie în E situat la o treime dela N spre M.

Deci pentru paralelogram cunoaştem omoloagele laturilor. Omologul unei diagonale (fig. 37). BD în raport cu paralelogramul este un punct la ∞ în direcţia celeilalte diagonale. Aceasta se obsearvă şi geometric, observând că toate coardele cuprinse între

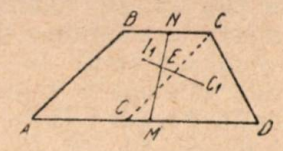


Fig. 38

laturile paralelogramului paralele cu BD sunt împărţite în două părţi egale de AC.

d) *Trapezul. Omologul E al laturii AD în raport cu trapezul* este pe dreapta MN ce uneşte mijloacele laturilor AD şi BC (fig 39).

Din C ducem o paralelă la AB şi fie I_1 şi C_1 omoloagele lui AD respectiv în raport cu paralelogramul $ABCC'$ şi triunghiul $CC'D$.

Punctul E este la ntersecţia lui MN cu I_1C_1.

Omologul E al laturii CD (fig. 39 şi

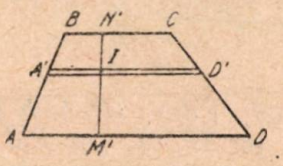


Fig. 39

fig. 40) *în raport cu trapezul*. Dacă se ia o fâşie $A'D'$ paralelă la AD, rezistenţele pe ea sunt dispuse linear, începând din D' unde sunt nule. Rezultanta acestor rezistenţe este în I la treimea lui $A'D'$, deci punctul E este pe $M'N'$, dreapta ce uneşte t eimile lui AD şi BD ca în fig. 35 şi fig. 40. Prin A ducem

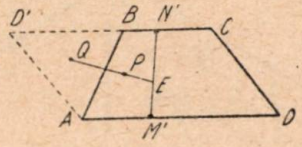


Fig. 40

paralela AD', la ED (putem duce paralelă prin B). Fie P şt Q omoloagele dreptei CD respectiv în raport cu paralelogramul $CD'AD$ şi triunghiul $BD'A$. Punctul E este la intersecţia lui $M'N'$ cu PO.

Sâmburele central

Locul geometric al omoloagelor tuturor dreptelor tangente la conturul unei secţiuni, se numeşte sâmburele central al secţiunii. Dacă se dă o secţiune poligonală oarecare $ABCDEF$ (fig. 41) găsim întâi omoloagele a două laturi oar cari (neparalele) de ex. fie (dr AB, a), (dr BC, b). După una din metodele indicate, se determină punctele omoloage

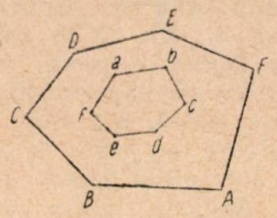


Fig. 41

ale celorlalte laturi ale secţiunii, folosind (dr AB, BC ; a, b) :

Găsim (dr CD, c), (dr DE, d), (dr EF, e), (dr FA, f).

Poligonul $a\,b\,c\,d\,e\,f$ este sâmburele central.

Secţiune activă la secţiuni omogene

Principiile enunţate în partea I-a asupra figurilor reciproce, nu se mai menţin în cazul secţiunii active. Dar poziţia axei neutre nu depin e nici în acest caz de valoarea forţei, ci numai de poziţia punctului său de aplicaţie

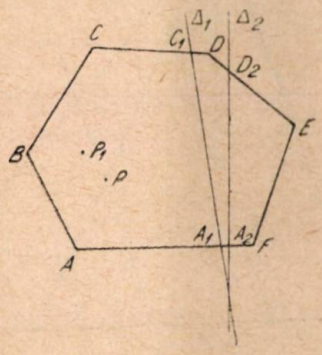


Fig. 42

Fie de ex. secţiunea $ABCDEF$ (fig. 42) acţionată în P de o forţă concentrată, să găsim axa neutră. \om proced · prin încercări, luând întâi pentru axa neutră o dr aptă Δ_1 care să fie cât mai aproape de axa neutră reală.

Pentru figura A_1ABCC_1, luând Δ_1 ca axă neutră, determinăm omologul P_1 al acesteia. Dacă P_1 coincide cu P, atunci Δ_1 este axa neutră a secţiunii date, când se ia în considerare numai secţiunea activă. Dacă însă P_1 nu coincide cu P, după poziţia punctului P_1 aflat, ne putem da seama unde să luăm acum o nouă axă neutră Δ_2. Căutăm pent u Δ_2, omologul său P_2 în rapor cu secţiunea D_2DCBAA_2.

Să presupunem că P_2 este foarte aproape de P. In acest caz dreapta Δ_2 o putem considera axa neutră a secţiunii date, (în caz c ntrar se procedează mai departe în acelaşi mod).

Rezistenţele se determină în acelaşi fel ca în cazurile studiate anterior, cu deosebire că aici intervine momentul static al secţiunii active în raport cu axa neu ră.

Aplicații

Nr. 5 . Pentru o secțiune Ω, s'au determinat grafic sau analitic figurile reciproce (dr Δ, *A*), (d Δ', *B*). Să se deducă din acestea și alte figuri eciproce.

Problema prezintă importanță, deoarece pornind cu datele (dr Δ, Δ'; *A*, *B*) cu una din metodele indicate, se poate ca axa neutră să nu se poată determina destul de precis prin două puncte. Aceasta fie din cauză că punctele sunt prea apropiate, fie că dreptele ale căror intersecții sunt aceste puncte, fac unghiuri prea mici între ele și deci punctele nu sunt suficient de precise, fie că punctele ies din cadrul figurii, etc.

In aceste cazuri vom alege în locul uneia sau a ambelor figuri reciproce date, alte figuri reciproce. Condiția este ca aceste figuri reciproce să se deducă imediat din cele date și acest lucru îl vom arăta în cele ce urmează;

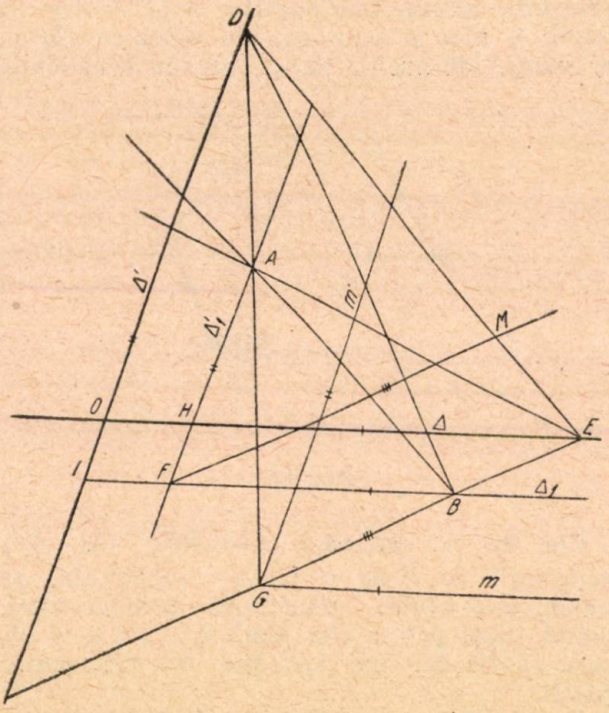


Fig. 43

Avem date (fig. 43): (dr Δ, *A*), (dr Δ', B), rezultă imediat. (dr *AB*, *O*), (dr. *GA*, dir *m*). (dr *GB*, dir *m'*), (dr Δ'1, *E*), (dr Δ1, *D*). (dr *DE*, *F*), (dr *EA*, *H*), (dr *BD*, *I*),

In modul acesta putem găsi oricâte figuri reciproce vrem. Putem găsi omoloagele punctelor ce rezultă din intersecțiile dreptelor precedente. De exemplu, punctului *L* îi corespunde ca omoloagă o dreaptă ce trece prin *F* și este paralelă cu *GB* [căci (*F*, dr *DE*) și (dr *GF*, dir *GB*)].

Avem (*L*, dir *FM*) etc.

Pentru determinarea rezistențelor în secțiunea dată ne alegem convenabil două drepte cu omoloagele lor, de exemplu: (dr *FM*, *L*). (dr *EA*, *H*) și facem construcția axei neutre corespunzătoare punctului de aplicație respectiv al forței.

Nr. 6. Se dă o secțiune în formă de paralelogram și se cere să se determine figuri reciproce în raport cu secțiunea dată.

Fie *ABCD* paralelogramul dat (fig. 44) în care *EFHI* este sâmburele central. Avem: (dr *AB*, *H*), (dr *BC*, *F*), (dr *CD*, *E*), (dr *AD*, *I*), (dr *EI*. *D*,) (dr *HI*, *A*). (dr *FH*. *B*), (dr *FE*, *C*), (dr *AC*, dir *DB*), (dr *PQ*, dir *MN*). (*M*, dr *ab*),

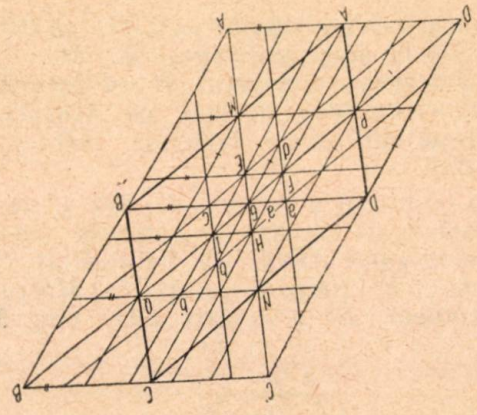


Fig. 44

(*Q*, dr *ad*), (*N*, dr *dc*), (*P*, dr *b*), (dr *QM*. *a*) (dr *QN*, *d*), (dr *NP*, *c*), (dr *PM*, *b*). In modul acesta putem determina oricâte figuri reciproce rem. Astfel punctului *a'* îi corespunde ca omoloaga dreapta *A' B'*. Oricărui punct de intersecție al rețelei de drepte între ele, putem să-i determinăm dreapta omoloagă. Exemplu: lui *b'* îi corespunde o dreaptă ce trece prin *d* și prin *D*, deoarece (dr *QN*, *d*) și (dr *EI*, *D*), deci (*b'*, dr *dD*) etc.

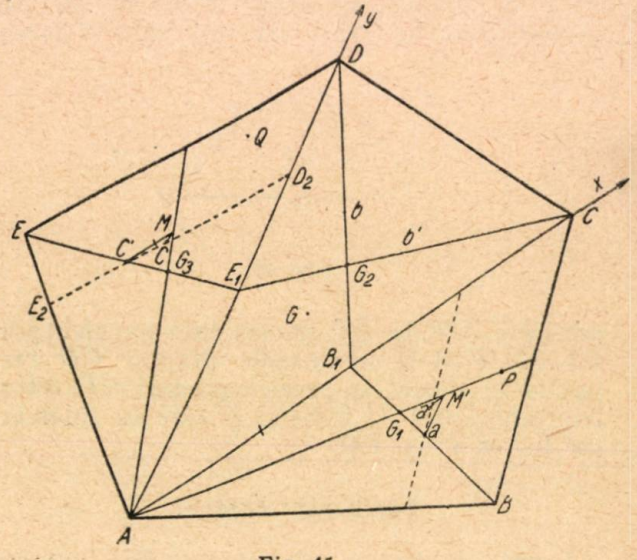


Fig. 45

Nr. 7. Dându-se secțiunea *ABCDE*, să se determine în raport cu ea, omoloagele a două drepte. Putem să ne alegem pentru a-

ceste drepte, chiar două laturi ale secțiunii, însă problema se simplifică puțin, dacă ne aleg m două diagonale. Considerăm (fig. 45) diagonalele AC și AD, cărora să le căutăm omoloagele.

Descompunem secțiunea în triunghiurile ABC, ACD și AED, care au centrele de greutate G_1, G_2, G_3

In raport cu ABC avem (dr AC, a), iar în raport cu ADC avem (dr AC, b) punctele a, b, fiind mijloacele medianelor BB_1 și DB_1.

Omologul dreptei AC în raport cu triunghiul AED îl găsim după metoda indicată anterior (vezi fig. 27).

Ducem $E_2D_2 \parallel$ cu ED, astfel ca $EE_2 = \frac{1}{4}EA$.

Din punctul C' de intersecție al lui E_2D_2 cu mediana EE_1 ducem $C'M \parallel AC$ și paralela dusă din M la AD întâlnește pe E_2D_2 în punctul c, astfel că (dr AC, c) în raport cu triunghiul AED.

La fel găsim omoloagele dreptei AD în raport cu aceleași triunghiuri. In raport cu triunghiul ABC avem: (dr AD, a'), în raport cu triunghiul ADC avem (dr AD, b'), iar în raport cu AED avem (dr AD, c').

Luăm ca axe de coordonate pe AC ca axă x și AD ca axă y și facem următoarele tabele:

Tabela 1

Centrul de greutate	Distanța centrului de greutate		Secțiunea triunghiului respectiv	Moment static al triunghiului		Observații
	la x	la y		S_x	S_y	
G_1	—1.60	5,01	32.31	—51,66	161,50	Semnul distanțelor se ia la fel ca coordonatele respective
G_2	2,15	2.20	42,30	90,95	93.06	
G_3	4.50	—1.70	32.70	147,15	—55.59	
			107 30	186,44	198,97	

Distanțele lui G la x și $\bar{y}$ sunt:

$$d_x = \frac{186,44}{107,30} = 1,75 \qquad d_y = \frac{198,97}{107,30} = 1,85$$

Tabela 2

Omoloagele lui x	Distanța lor		S_x	$\delta_x S_x$	$\delta_y S_x$
	δ_x la x	δ_y la y			
a	—2,40	5,80	—51,06	124,00	—129,50
b	3,20	1.75	90,95	291,00	159,00
c	5,10	—2,10	147,15	750,50	—309 00
			186,44	1165,50	—279,50

Distanțele punctului Q omologul lui AC în raport cu secțiunea dată, la x și y sunt:

$$\delta_{Qx} = \frac{1165,50}{186,44} = 6,25 \qquad \delta_{Qy} = \frac{-297,50}{186,44} = -1,50$$

Distanțele punctului P, omologul lui AD, în raport cu secțiunea dată, la x și y sunt:

$$\delta_{Px} = \frac{-447,10}{198,97} = 2,25 \qquad \delta_{Py} = \frac{1367,20}{189,97} = 6,90$$

Tabela 3

Omoloagele lui y	Distanța lor		S_y	$\delta_x S_y$	$\delta_y S_y$
	δ_x la x	δ_y la y			
a'	—1,90	5,60	161,50	—307 00	903,50
b'	1,60	3,40	93,06	148,90	316,40
c'	5,20	—2,65	— 55,59	—289,00	147,30
			198,97	—447,10	1367,20

Nr. 8. O culee oblică are la un rost secțiunea în formă de paralelogram cu dimensiunile din fig. 46 și este acționată în punctul

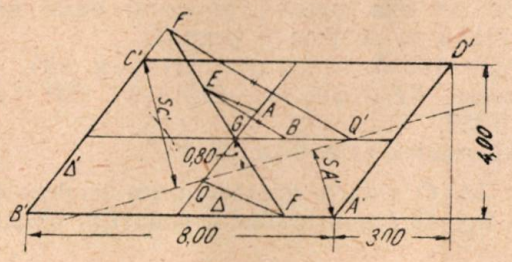


Fig. 46

E de o forță $N = 600$ t, Se cere să determine: a) axa neutră; b) rezistențele maxime și minime.

Pentru rezolvarea problemei putem aplica construcția grafică dată de fig. 7. Luăm (fig. 47) (dr Δ, Δ'; A, B), unim G cu A,B, E și ducem $FQ \parallel EA$; $F'Q' \parallel EB$ Avem:

$$\Omega = 8 \times 4 = 32 \text{ m}^2, \quad S_{\Delta_E} = 0,80 \times 32 = 25,6 \text{ m}^3$$

$$s_C = 3,42, \quad s_A = 1,80 \text{ m}$$

$$\sigma_c = \eta s_C = \frac{600}{25,6} 3,42 = 77,3 \text{ t/m} = 7,73 \text{ kg/cm}^2$$

compresiune

$$\sigma_A = \eta s_A = -\frac{600}{25,6} 1,80 = -40,5 \text{ t/m}^2 =$$

$$= -4,05 \text{ kg/cm}^2 \text{ tensiune.}$$

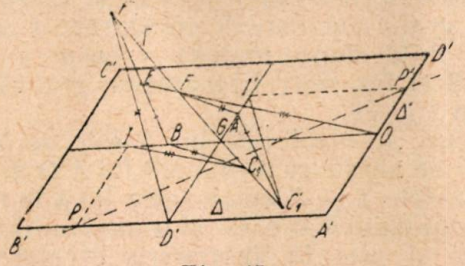


Fig. 47

Nr. 9. Pentru aceeași secțiune din cazul precedent, să se determine axa neutră prin punctele P și P', în cazul când ea este acționată într'un punct oarecare E (fig. 47) de o forță oarecare.

Vom aplica construcția din fig. 13. Considerăm (dr Δ, Δ'; A,B), (fig. 48).

Luăm dr Γ oarecare, iar F, F' intersecțiile ei cu EA, EB.

Tot pe dreapta Γ avem punctele C_1 și C_1'

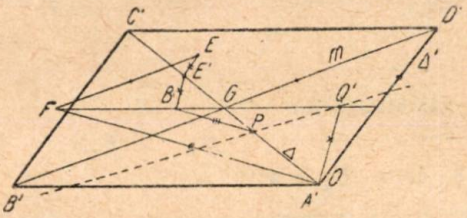


Fig. 48

intersecțiile paralelelor duse prin B și A, respectiv la EA și EB. Apoi ducem: $C_1 I \parallel FD$; $C_1' I' \parallel F' D'$; $IP \parallel \Delta'$; $I P' \parallel \Delta$.

Axa neutră este dreapta PP'.

Nr. 10. Considerăm aceeași secțiune, iar forța aplicată într'un punct oarecare E. Să se determine axa neutră în cazul când se ia dreapta Δ să se treacă prin G.

Luăm (dr Δ, Δ'; dir m, B) (fig. 48).

Ducem $EF \parallel$ dir m; $EE' \parallel \Delta'$; $BP \parallel FO$; $OQ' \parallel BP$.

Axa neutră este dreapta PQ'.

Nr. 11. O zidărie are secțiunea trapezoidală ca în fig. 49 (cazul culeelor podurilor oblice cu

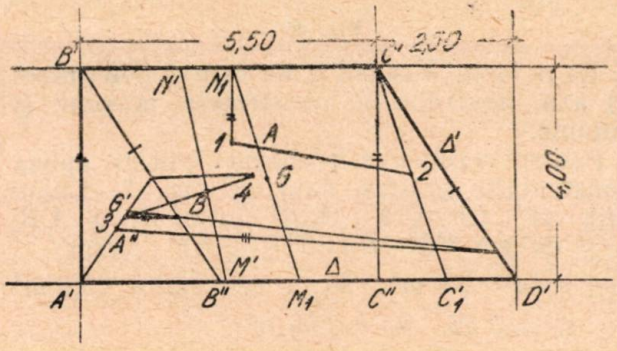


Fig. 49

cale dublă cu rost între ele) și este acționată în punctul E de o forță $N = 500$ t. Se cere: a) axa neutră; b) rezistențele maxime și minime.

In primul rând luăm pe $A'D'$ și $C'D'$. și le găsim grafic omloagele lor în raport cu secțiunea dată după metoda expusă anterior (fig. 38 și fig. 40). Construcția grafică este dată în fig. 50.

Punctul A, omologul lui Δ este pe $M_1 N_1$, dreapta se unește cu mijloacele lui $A'D'$ și $B'C'$. Fie punctele *1* și *2* omoloagele lui Δ în raport cu dreptunghiul $A'B'C'C''$ și triunghiul $C'C''D'$. Punctul A este la intersecția dreptei $1-2$ cu $M N$.

Punctul B, omologul lui Δ', e pe $M'N'$, dreapta ce unește treimile lui $A'D'$ și $B C'$. Găsim punctul 3, omologul lui Δ' în raport cu triunghiul $A'B'B''$ ($B'B'' \parallel \Delta$), după metoda din fig. 29 și fie *4* omologul lui Δ', în raport cu paralelogramul $B'B''D'C'$.

Avem date (dr Δ, Δ'; A, B) (fig. 50) și găsim axa neutră QQ' în același fel ca la Nr. 8 (putem proceda și după alte metode),

$$\Omega = \frac{8+5,5}{2} \times 4 = 27 \text{ m}^2,$$

$$S_{\Delta E} = 27 \times 1,5 = 40,5 \text{ m}$$

$$\sigma_{c'} = \eta s_{c'} = \frac{500}{40,5} \cdot 4,10 = 50,7 \text{ t/m}^2 =$$

$$= 5,07 \text{ kg/cm}^2$$

Nr. 12. Aceeași secțiune ca în cazul precedent, însă este acționată de o forță $N = 700$ t aplicată într'un punct E foarte aproape de G, încât axa neutră cade în afara cadrului figurii

Se cere să se determine rezistențele maxime și minime.

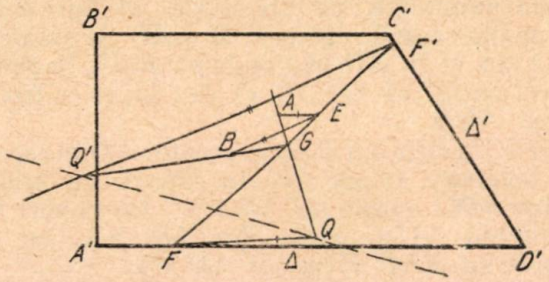


Fig. 50

Avem $EG = 0,30$ m. Pe prelungirea lui EG luăm un punct E_1, astfel ca axa neutră corespunzătoare lui, să fie în cadrul figurii și în el aplicăm o forță N_1, astfel ca:

$$N_1 \cdot E_1 G = N \cdot EG.$$

Rezultă $N_1 = 700 \frac{0,30}{2,00} = 105$ t.

Fie $Q Q'$ axa neutră corespunzătoare lui E_1. Dacă într'un punct oarecare, rezistența datorită lui N_1 când se aplică în E_1 este σ_1 atunci

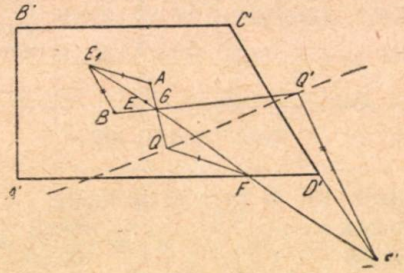


Fig. 51

rezistența datorită lui N când se aplică în E este:

$$\sigma = \sigma_1 + \frac{N - N_1}{\Omega}.$$

Avem:

$\Omega = 27$ m^2, $S_{\Delta E_1} = 27 \cdot 1,05 = 28,3$ m^3

$$\sigma_{B'} = \eta s_B + \frac{N - N_1}{\Omega} = \frac{105}{28,3} \cdot 4,3 + \frac{700-105}{37} =$$

$= 38,00$ t/m^2 $= 3,80$ kg/cm^2 (compres.).

$$\sigma_{D'} = \frac{105}{28,3} 2,2 + \frac{700-105}{27} = 10,4 \text{ t/m}^2 = 1,04$$

kg/cm^2 (compres.).

Nr. 13. Aceeași secțiune ca în cazul precedent însă solicitată de un moment $M = 2000$ tm

dirijat ca în fig. 52. Se cere: a) axa neutră, b) rezistenţele maxime şi minime,

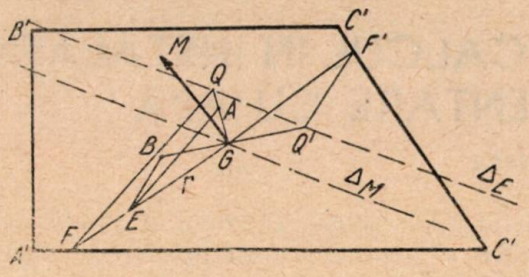


Fig. 52

Pe dreapta Γ dusă prin G normală la vectorul M, luăm un punct E, aşa fel ca dreapta omoloagă Δ_E să cadă în cadrul figurii. De erminăm pe Δ_E şi atunci axa neutră corespunză oare lui M este dreapta Δ_M dusă grin G şi parale ă la Δ_E.

Fie $GE=2$ m. In E luăm $N=\frac{M}{GE}=\frac{2000}{2}=1000$ t

Dacă într'un punct oarecare. rezistenţa datorită lui N când se aplică în E este σ_1, atunci rezistenţa σ dato ită lui M este:

$$\sigma=\sigma_1-\frac{N}{\Omega}\cdot$$

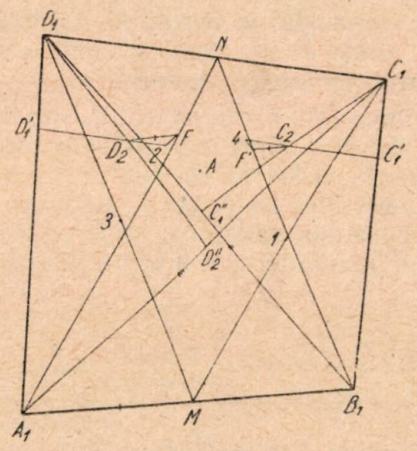


Fig. 53

Avem: $\Omega=28$ m², $S_{\Delta E}=27.\ 0{,}77=20{,}7$ m³

$\sigma_{A'}=\frac{1000}{20{,}7}.\ 3{,}80\ -\ \frac{1000}{27}=146{,}5$ t/m² $=14{,}6$ kg/cm² (compresiune)

$\sigma_{C'}=\frac{1000}{20{,}7}\ 1{,}85-\frac{1000}{27}=-62{,}0$ t/m² $=$

$=-6.\ 0$ kg/cm² (tensiune).

Nr. 14. Să se găsească sâmburele central pentru un patrulater dat (fig. 53).

a) Problema se poate trata analitic, aşa cum am arătat în prima parte a lucrării şi aceasta am văzut că se poate face în două moduri:

In primul mod considerăm patrulaterul şi căutăm omologul fiecărei laturi, aplicând formulele stabilite pentru patrulatere (vezi partea I).

In al doilea mod, putem descompune patrulaterul în două triunghiuri şi să aplicăm fiecărei laturi a patrulaterului, formulele stabilite pentru triunghiuri în coordonate carteziene, etc.

b) Grafic procedăm astfel: Pentru a găsi omologul lui A al laturii A_1B_1, găsim punctele *1* şi *2* omoloagele lui A_1B_1 în raport cu triunghiurile $A_1B_1C_1$ şi $A_1C_1D_1$, apoi găsim punctele *3* şi *4* omoloagele lui A_1B_1, respectiv în raport cu triunghiurile $A_1B_1D_1$ şi $B_1D_1C_1$.

Punctul A se găseşte la intersecţia dreptelor $1-2$ cu $3-4$. Punctele *1* şi *3* sunt mijloacele medianelor MC_1 şi MD_1.

Punctele *2* şi *4* se găsesc conform construcţiei din fig. 27.

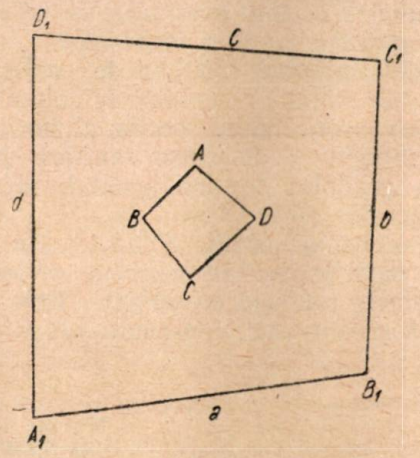


Fig. 54

Avem: $D_1D'_1=\frac{1}{4}A_1D_1$; $C_1C'_1=\frac{1}{4}C_1B_1$;

$D'_1D_2\parallel D_1C_1\parallel C_2C'_1$, $D_2F\parallel A_1B_1\parallel F'C_2$ şi

$2-F\parallel A_1C_1$, $4-F'\parallel D_1B_1$.

La fel găsim şi omoloagele celorlalte laturi. In fig. 54 d m sâmbu ele cent al $ABCD$ referitor la patrulaterul dat. după ce am găsit şi punctele B,C,D, în acel şi mod ca pe A.

Puteam găsi numai (dr a, b; A, B), restul le găseam cu ajuto ul fig. 9, etc.

★

НОВЫЕ МЕТОДЫ РАСЧЕТА СЕЧЕНИЙ ВНЕЦЕНТРЕННО-СЖАТЫХ СЕЧЕНИЙ

Р е з ю м е

Статья является продолжением статьи автора, опубликованной в No.3/1952 г нашего журнала. В ней автор разрабатывает вопрос определения напряжений в полигональном сечении, когда нам известны 2 прямые и их точки омологии, касательно данного сечения.

Задача решается путем применения некоторых методов, мало известных до сих пор в области сопротивления материалов. Даются примеры расчета.

DETERMINAREA DEBITULUI DE CALCUL IN INSTALAȚIILE INTERIOARE DE ALIMENTARE CU APĂ

Ing. **DAN GHIȚESCU**

Prin debit de calcul se înțelege consumul maxim de apă pe secundă, care stă la baza dimensionării conductelor în instalația interioară.

La noi în țară problema stabilirii debitului de calcul pe baze științifice este relativ nouă și a fost introdusă pentru prima oară prin STAS-ul din 1950 inspirat din lucrările lui Spâșnov. Cum tratatele de tehnică sanitară sosite din Uniunea Sovietică nu au fost încă publicate în limba română, iar standardul nostru dă numai indicații restrânse, această problemă nu este suficient cunoscută și înțeleasă de tehnicieni și aplicarea metodelor juste de calcul se face cu multă timiditate. Tehnicienii proiectanți sunt astfel foarte largi în alegerea coeficienților de siguranță, care anulează de fapt avantajele ce se pot trage dintr'o aplicare justă a formulelor științifice pentru determinarea debitului de calcul.

Problema stabilirii debitului de calcul necesită cunoașterea consumului specific al fiecărui robinet de serviciu al obiectelor sanitare și determinarea gradului de simultaneitate de funcționare a acestor robinete între ele.

Drept consum specific STAS-ul din 1950 a adoptat valorile date de normele sovietice pentru diversele robinete de serviciu. Este de menționat că acestea sunt consumuri specifice medii, debitul unui robinet depinzând de gradul de deschidere al ventilului și de presiunea dinaintea robinetului.

Experiențele sovietice au arătat că valorile alese pentru aceste consumuri specifice sunt suficiente și, dacă valoarea acestora, în realitate, este variabilă dela un etaj la altul sau dela un caz de funcționare la altul, acestea se compensează între ele ajungând în medie la valorile stabilite în norme.

Pentru a simplifica unele calcule, se introduce noțiunea de robinet sau obiect echivalent prin compararea consumului specific al diferitelor obiecte cu consumul specific al robinetului de chiuvetă de 1/2".

Se poate astfel exprima că o instalație compusă dintr'un număr oarecare de diferite obiecte sanitare cuprinde un număr N de obiecte echivalente, unde N este egal cu suma echivalențelor tuturor obiectelor sanitare.

O comparație a consumurilor specifice adoptate de diferite norme este dată în tabela 1 unde se poate vedea că valorile din standardul nostru constitue un progres față de celelalte norme, care dau valori mai mari și deci debitele de calcul rezultate sunt mai puțin economice.

Tabela 1

	Norme sovietice și STAS—1950		Norme franceze	Norme germane		Norme italiene	Norme americane	
	Consum specific l/s	Echivalent N	Consum specific l/s	Consum specific l/s	Echivalent N	Consum specific l/s	Echivalent pentru clădiri publice	Echivalent pentru clădiri de locuințe
Chiuvetă	0,2	1	0,2	—	2 5	0,15	3	—
Lavoar	0,07	0,33	0,1	0,175	0,5	0,1	2	1
Bideu	0,07	0,33	0,1	0,125	0.25	0.1	—	—
Baie alimentată prin boiler	0,3	1,5	0,35	—	—	0,2	4	2
Baie cu cazan individual	—	—	0,25	—	—	—	—	—
Duș	0,2	1	0,25	—	2,5	0,1	4	2
Pisoar cu robinet individual	0,03	0,03	0,5	0,125	0,25	0,05	—	—
W. C. cu rezervor de spălare	0,1	0,5	0,1	0,125	0,25	0,1	5	3
Robinet de serviciu $^3/_8$"	—	—	—	0,25	1	—	—	—
" " " $^1/_2$"	—	—	0,400	2.5	—	—	—	—
" " " $^3/_4$"	—	—	—	1,0	16	—	—	—
" " " 1"	—	—	—	1.5	36	—	—	—
Fântână de băut apă	0,03	0,03	—	—	—	0.07	—	—
Spălător de vase la restaurant	—	—	—	—	—	0,03	4	—
Spălător de picioare	—	—	—	—	—	0,01	—	—

Notă: Echivalentul german, spre deosebire de cel din standardul nostru, nu este proporțional cu debitul specific, ci cu pătratul valorii reprezentând raportul debitului specific față de debitul de 0,25 l/s luat ca unitate. Adică:

$$N_1 = \left(\frac{q_s}{0{,}25}\right)^2$$

Problema cunoaşterii gradului de simultaneitate în funcţionarea obiectelor sanitare este foarte complexă, având în vedere că timpul şi frecvenţa de utilizare a fiecărui obiect sanitar este foarte variată şi dependentă de bunul plac al consumatorilor. Totuşi, simplificându-se anumite date ale problemei s'a reuşit a se da o rezolvare matematică, studiind posibilitatea de funcţionare simultană a obiectelor de acelaşi fel din instalaţie. Dacă reprezentăm, aşa cum se vede

Fig. 1. Diagrama frecvenţei de funcţionare a obiectelor sanitare în instalaţie.

în fig 1. funcţionarea obiectelor sanitare. vom avea :

h — durata medie a perioadei de vârf de consum ;

i — timpul mediu ce se scurge între două funcţionări succesive ale robinetului;

t — durata medie a unei funcţionări a obiectului considerat.

Pentru simplificarea problemei se consideră timpii i şi t constanţi, stabilind prin apreciere valori medii în raport cu felul obiectului sanitar considerat şi specificul instalaţiei.

In felul acesta problema poate avea o rezolvare matematică; dacă spre exemplu timpul h stabilit este de opt ore, se poate determina durata de timp T ce se scurge între două cazuri succesive de suprapunere a funcţionării unui număr r de obiecte din totalul de n obiecte sanitare ale instalaţiei. Expresia care dă valoarea lui T este :

$$T = \frac{A^{r-1}}{B \times C_r^n} \qquad (1)$$

unde: $A = \frac{i}{t}$; i şi t fiind exprimaţi în minute;

$B = \frac{h}{i}$; h şi i fiind exprimaţi în ore;

C_r^n = numărul de combinaţii posibile de n obiecte luate câte r.

Valoarea lui T rezultată din formulă este în zile.

Dacă ne alegem $T = 1$, adică simultaneitatea celor r obiecte s'ar petrece odată la fiecare 24 ore şi extragem logaritmul din relaţia de mai sus, avem :

$$\log A^{r-1} - \log B = \log C_r^n \qquad (2)$$

relaţie care ne poate da valoarea lui r când cunoaştem pe i, t, h, şi n.

Din relaţia (1) rezultă că valoarea lui T este cu atât mai mare şi deci funcţionarea simultană a celor r obiecte cu atât mai rară, cu cât :

a) valoarea lui i este mai mare adică frecvenţa de funcţionare a obiectelor mai mică;

b) cu cât timpul t de utilizare a obiectelor este mai mic;

c) cu cât numărul total n al obiectelor este mai mic şi numărul r al obiectelor considerate în funcţionare simultană este mai mare ;

d) cu cât perioada h a vârfului de consum este mai scurtă.

Stabilirea valorilor i, t şi h se face, cum am spus, printr'o atentă analiză a modului de exploatare a instalaţiei.

Astfel, timpul i se stabileşte ţinând seamă de numărul consumatorilor şi numărul total al obiectelor, de unde rezultă numărul mediu de utilizare a obiectelor de către fiecare consumator.

Timpul t se stabileşte ţinând seama de specificul construcţiei şi de consumurile specifice ale obiectelor pentru diferite întrebuinţări.

Timp h se determină după natura instalaţiei, el luându-se maximum 24 ore pentru instalaţii în care întrebuinţarea obiectelor este continuă (spitale, gări, etc.), 8 ore în instalaţiile clădirilor publice cu program stabil sau 2—3 ore în clădiri pentru locuinte.

Metoda de calcul propusă nu prezintă dificultăţi, rezultatul căutat putând fi luat din grafice gata construite; intervine însă o foarte largă apreciere în alegerea valorilor lui i şi h, care pot schimba simţitor rezultatele obţinute.

Astfel, în fig. 2, sunt date diferite exemple de variaţie a simultaneităţii de funcţionare pentru closete, lavoare şi băi în diferite ipoteze. Se poate observa ce importantă mare are variaţia lui i şi în special creşterea numărului obiectelor sanitare asupra valorii simultaneităţii.

Pentru stabilirea debitului de calcul la o clădire cu mai multe feluri de obiecte sanitare, prin metoda matematică, se însumează debitele rezultate pentru fiecare fel de obiecte, după ce au fost afectate cu reducerea rezultată din simultaneitatea probabilă dată de acest calcul. Deci, pentru siguranţă, se consideră o suprapunere în consumurile maxime ale obiectelor sanitare de diferite feluri, cu toate că acest lucru este foarte puţin probabil să se producă în realitate.

Am arătat această metodă matematică pentru stabilirea debitului de calcul, pentru a ne da seama de influenţa pe care o are modul de exploatare şi specificul instalaţiei asupra debitului de calcul. Toate normele străine, ca şi standardul nostru, stabilesc debitul de calcul pe bază de formule experimentale ale căror rezultate trebue însă bine judecate, deoarece o aplicare stereotipă ne-ar putea duce la erori mari.

Dăm mai jos diferite metode adoptate de norme pentru stabilirea debitelor de calcul.

1. Astfel, Spâşnov indică mai multe metode :

a) Pentru instalaţii anexe la clădiri industria-

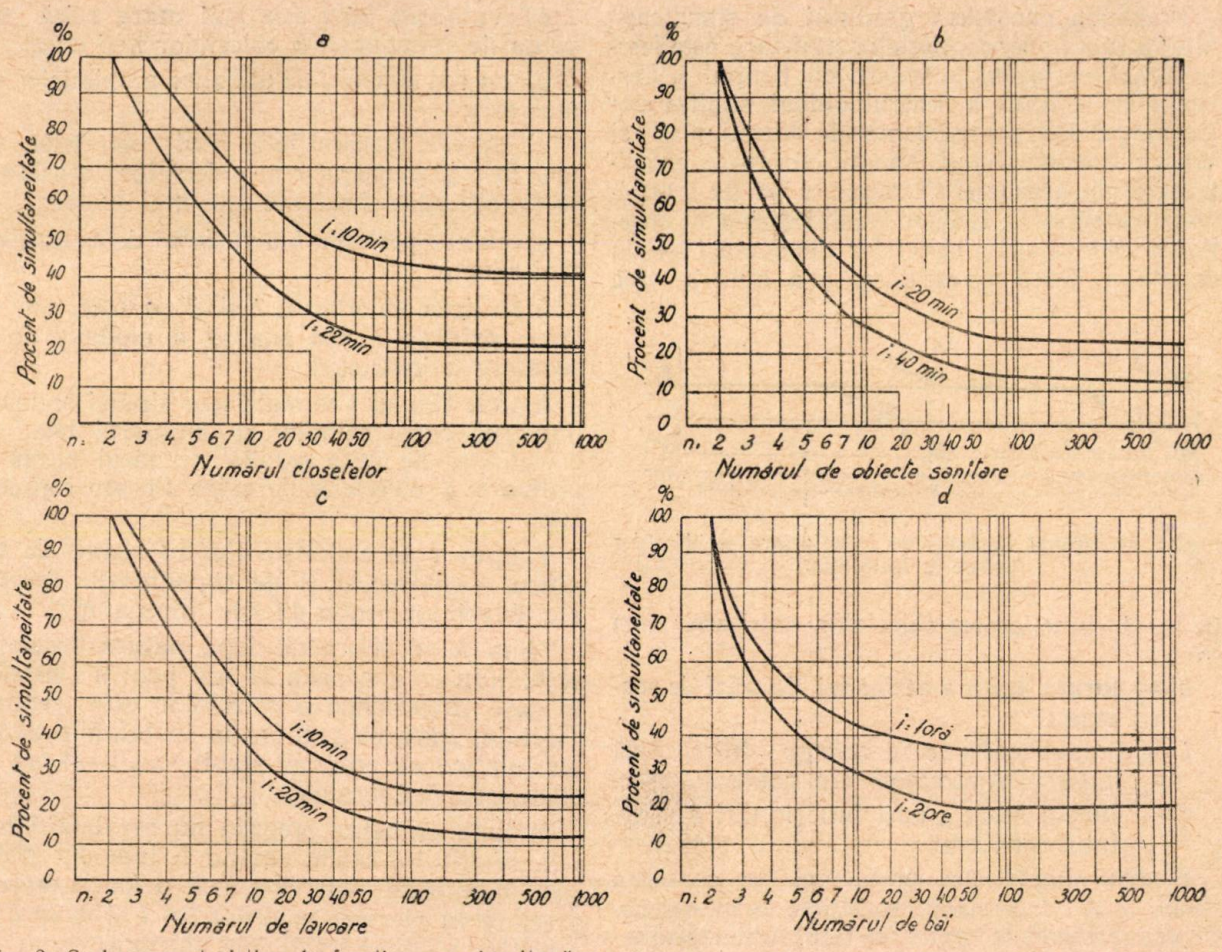


Fig. 2. Curbe caracteristice de funcţionare simultană a calcul: *a* — closete cu rezervor de spălare pentru t=2 m, sau bideuri pentru t=2 m. h=2 ore; *c* — lavoare pentru obiectelor sanitare, rezultate din metoda matematică de h=8 ore; *b* — closete cu rezervor de spălare, lavoare t=2 m, h=2 ore; *d* — băi pentru t=10 m, h=2 ore.

le, se iau următoarele procente de simultaneitate:

pentru closete cu rezervoare de spălare	30%
pentru lavoare	60—100%
pentru duşuri	100%

Aceleaşi valori sunt date şi în normele sovietice.

b) Pentru clădiri publice, el indică formula:

$$q_{calc} = \Sigma\, q_0 \sqrt{n}$$

unde n este numărul obiectelor de acelaş fel, q_0 — debitul lor specific în l/s şi $q_{a.c}$ rezultă în l/s. Graficul din fig. 3 exprimă valorile rezultate din această formulă.

c) Pentru locuinţe cu cel mult 100 de obiecte echivalente se poate aplica formula empirică a Institutului Vodgeo din U.R.S.S.:

$$q_{calc} = 0{,}35 \sqrt{N} - \frac{0{,}15}{N^2}$$

Deasemenea, pentru branşamentul unei clădiri de locuit, se poate aplica formula lui Kursin:

$$q_{calc} = 0{,}347 \sqrt{Q_{zi}}$$

unde Q_{zi} este consumul mediu zilnic al clădirii în m³.

Această formulă stabilită experimental dă o relaţie foarte interesantă între consumul zilnic al clădirii şi debitul de calcul în l/s al branşamentului şi, pentru a putea fi aplicată la dimensionarea întregei reţele interioare, P. E. Spâşnov a transcris-o într'o nouă formă în funcţie de numărul obiectelor sanitare exprimate în echivalenţi. Ca bază a fost luată relaţia stabilită în practică între numărul obiectelor sanitare într'o locuinţă şi consumul mediu zilnic al clădirii, care este dată în tabela 2 de mai jos:

Tabela 2

Denumirea obiectelor	Numărul de obiecte sanitare exprimat în echivalenţi, care corespunde la diferite consumuri medii zilnice exprimate în l/cap/zi					
	75	100	125	150	200	250
Chiuvetă	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Spălător	—	—	—	—	1,0	1,0
Bae cu alimentare centrală de apă caldă	—	—	—	1,5	1,5	1,5
Bae cu cazan de încălzire locală	—	1,0	1,0	—	—	—
Lavoar	—	—	0,33	0,33	0,33	0,33
Closet	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Total	1,5	2,5	2,83	3,33	4,33	4,33

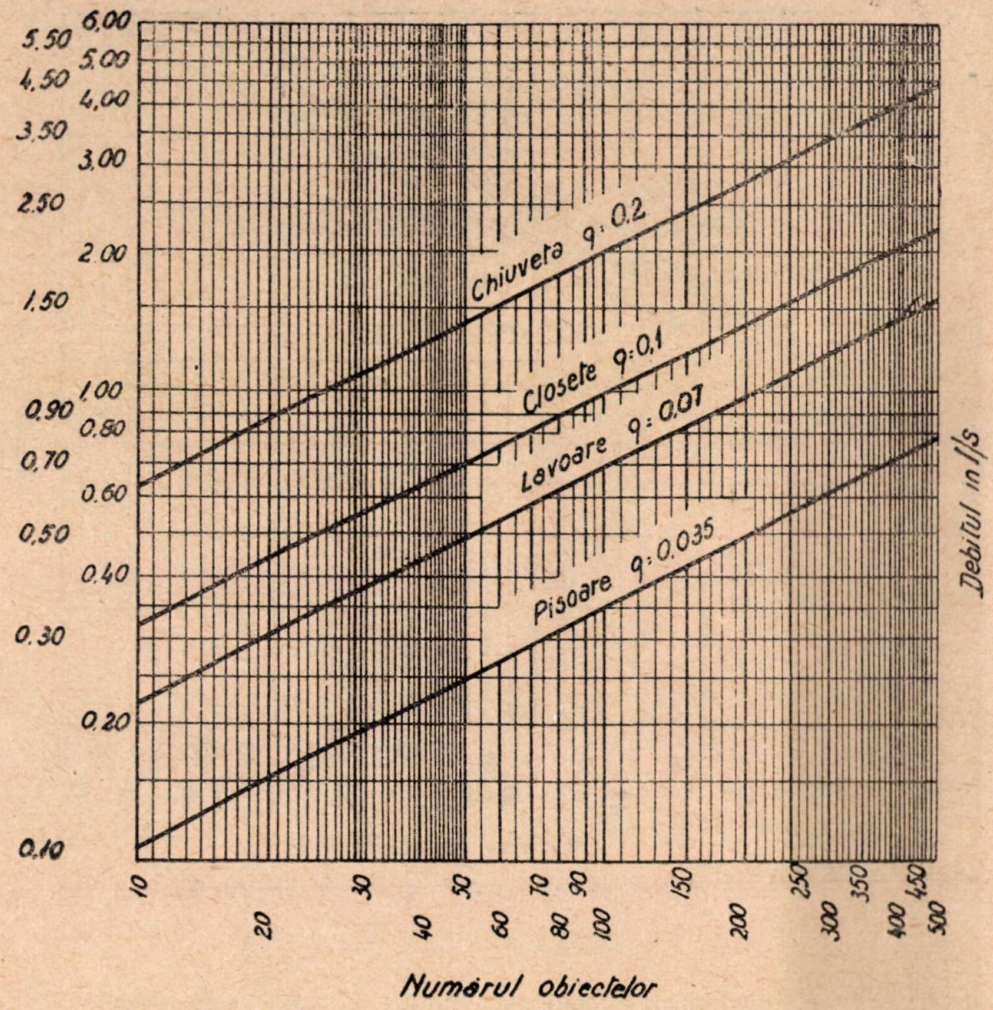


Fig. 3. Debitul de calcul pentru clădiri publice rezultat din formula $q_{calc} = \Sigma q_0 \sqrt{n}$.

Socotind că în medie, un apartament este locuit de 5 persoane, rezultă în tabela 3 de mai jos consumul specific S_0 în m³/zi/ echivalent.

Tabela 3

Consumul mediu de apă în l/cap/zi	75	100	125	150	200	250
Consumul de apă corespunzător unei locuințe cu 5 persoane în m³/zi	0,375	0,500	0,625	0,750	1,000	1,250
Numărul obiectelor într'o locuință exprimat în echivalent	1,5	2,5	2,83	3,33	4,33	4,33
Consumul specific de apă S_0 în m³/zi/echivalent .	0,250	0,200	0,221	0,225	0,231	0,290

Astfel, formula lui Kursin devine :

$$q_{calc} = 0{,}347 \sqrt{S_0 N} = b \sqrt{N}$$

unde $b = 0{,}347 \sqrt{S_0}$.

Valoarea lui b pentru diferite consumuri medii este dată în tabela 4 de mai jos :

Tabela 4

Consumul mediu de apă în l/cap/zi	75	100	125	150	200	250
$\sqrt{S_0}$	0,5	0,447	0,471	0,475	0,481	0,538
b	0 174	0,155	0,163	0,165	0,167	0,187

Spâşnov introduce în formulă, în locul valorii b rezultată în tabela 4, valoarea consumului specific al unui echivalent, adică 0,2 l/s şi pentru ca valoarea debitului de calcul care rezultă, să nu fie modificată, el schimbă indicele radicalului; astfel, formula devine :

$$q_{calc} = 0{,}2 \sqrt[a]{N} + 0{,}004\ N$$

Valoarea indicelui a a fost stabilită de Spâşnov din relaţia care exprimă numărul r al obiec-

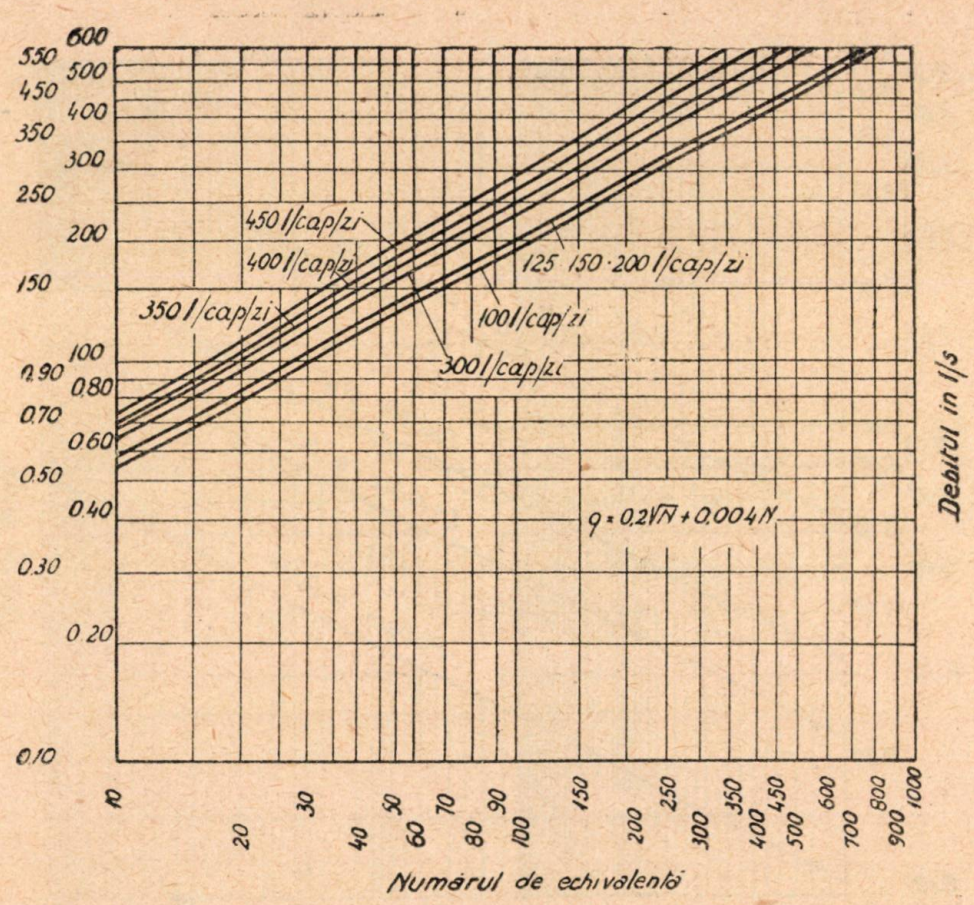


Fig. 4. Debitul de calcul pentru clădiri de locuințe rezultat din formula $q_{calc} = 0{,}2 \sqrt[a]{N} + 0{,}004\ N$.

telor din instalație care funcționează simultan și anume :

$$r = \frac{q}{0{,}2} = \sqrt[a]{N}$$

de unde :

$$a = \frac{\log N}{\log n}$$

și valoarea acestuia pentru consumuri medii între 125 și 250 l/s este aproximativ constantă și egală cu 2,15.

Astfel, formula lui Spâșnov devine :

$$q_{calc} = 0{,}2 \sqrt[2{,}15]{N} + 0{,}004\ N$$

unde s'a introdus și un factor suplimentar 0,004 *N*, pentru a corecta valoarea debitului în cazul când numărul de echivalență crește peste 300.

Se observă că debitele obținute în clădiri pentru locuințe sunt mai mari decât acelea obținute în clădiri publice, ceeace coincide cu calculul teoretic al metodei matematice, căci în aceste clădiri avem în general valorile timpilor *h* mai mici și ale timpilor *i* mai mari.

Calculul este ușor de făcut cu ajutorul graficelor, însă la aplicarea formulelor va trebui să ținem seamă în mod separat de anumite obiecte sanitare, care suportă un alt regim de funcționare decât al restului clădirii și ca atare debitul lor se va adăuga integral sau redus, după criterii speciale; așa, spre exemplu, hidranți de stropit, robinete de spălare în garaje, etc.

Deasemenea, nu toate clădirile pot fi bine categorisite în una sau alta din cele două formule stabilite, ca spre exemplu, hoteluri, spitale, creșe, laboratoare, etc. și în aceste cazuri, rezultatele obținute trebue judecate de proiectant și corectate la nevoie după experiența acestuia. Deasemenea, în unele clădiri, de ex. teatre, unde utilizarea obiectelor sanitare se face periodic și cu frecvență mare în antractele spectacolelor, formulele de mai sus nu pot fi aplicate.

2. Standardul nostru prevede două categorii de clădiri :

a) Pentru clădiri anexe la industrii se prevăd următoarele valori pentru gradul de simultaneitate :

chiuvete	50%
spălătoare	50%
closete	60%
lavoare	60%
fântâni	60%
dușuri	100%

b) Pentru locuințe, este adoptată formula lui Spâșnov, cu indicația că ea se aplică numai la valori peste 200 de echivalenți, putând fi întrebuințată și pentru cămine sau hoteluri.

Este de remarcat că standardul va trebui complectat la viitoarea ediție, dat fiind că nu cu-

prinde anumite indicaţii preţioase şi are nevoie şi de unele corecturi. Astfel :

a) Indicaţiile pentru gradul de simultaneitate în clădiri anexe la industrii nu pot fi valabile pentru orice număr de obiecte sanitare şi, după studiile arătate mai sus, se vede uşor că ele vor da valori prea mari când numărul obiectelor creşte.

b) Indicaţia că formula lui Spâşnov se aplică numai la un număr de peste 200 echivalenţi nu este justă.

c) Formula lui Spâşnov nu este aplicabilă la hoteluri şi cămine, lucru uşor de văzut, când se analizează elementele care au stat la baza stabilirii ei.

d) Lipseşte o formulă pentru stabilirea debitului de calcul în clădiri publice, care au un specific cu totul diferit.

e) Lipseşte o indicaţie preţioasă de felul cum se stabileşte debitul de calcul pe conducta comună care alimentează reţeaua de apă rece şi caldă. Aici trebue specificat că fiecare obiect sanitar se va lua în calcul numai o singură dată, chiar dacă el este alimentat prin două robinete separate pentru apă caldă şi rece, socotind că debitul total se va scurge pe una din reţele sau pe ambele câte o fracţiune din acest debit.

f) Trebue date indicaţii suplimentare de felul cum sunt categorisite clădirile şi de felul în care se vor judeca rezultatele obţinute.

3. Norma italiană desparte problema determinării debitului de calcul în două şi anume: una pentru debitele ramificaţiilor dela coloane spre obiectele sanitare şi alta — pentru debitele diferitelor tronsoane ale coloanelor şi conductelor principale de alimentare.

Astfel, pentru ramificaţii, se recomandă în clădiri publice următoarele grade de simultaneitate, în raport cu numărul aparatelor (tabela 5).

Tabela 5

Nr. aparatelor	2	3	4	5	6	8	10	15	20	25	30	35	40
Felul aparatelor	**Gradul de simultaneitate în %**												
Lavabouri	100	100	75	60	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Pisoare	100	67	50	40	37	37	30	27	25	24	23	20	20
Closet cu rezervor de spălare	100	67	50	40	37	37	30	30	30	30	30	30	30
Duş	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Fântâni de băut apă .	100	67	50	40	33	25	20	20	20	16	14	10	10

Pentru coloane şi conducte principale de alimentare, norma italiană prezintă o soluţie originală, care consideră pentru stabilirea debitului formula :

$$q_{calc} = \alpha \sum_{1}^{n} q$$

unde q este debitul ramificaţiilor stabilit în baza tabelei 5, n este numărul ramificaţiilor alimentate şi α gradul de simultaneitate de funcţionare dat în tabela 6, care depinde numai de numărul acestor ramificaţii.

Tabela 6

Numărul ramificaţiilor	1	2	3	4	5	6	8	10	20	30	40	50	75	100	150
α în % .	100	90	85	80	75	70	64	55	50	43	38	35	33	32	31

Pentru branşamentul care alimentează o instalaţie cu reţea de apă caldă şi rece, calculul se face considerând debitele specifice ale obiectelor sanitare mărite de două ori pentru lavoare şi bideuri şi $1^1/_2$ pentru băi.

Se observă că pentru unele cazuri speciale, când ramificaţiile alimentează un număr egal de obiecte de acelaş fel, studiul gradului de simultaneitate în funcţionarea acestora este interesant, dar el nu poate fi aplicat atunci când aceste ramificaţii alimentează obiectele cu utilizare mult diferită.

Aşa, spre exemplu, pentru şase ramificaţii alimentând câte un closet şi pentru patru ramificaţii alimentând câte 10 duşuri cu funcţionare presupusă ca simultană, conducta de alimentare ar trebui calculată aplicând la debitul total însumat al obiectelor sanitare un coeficient de simultaneitate α=55%, ceeace evident nu poate fi just.

Prevederea privind mărirea debitelor specifice ale obiectelor sanitare alimentate cu apă caldă şi rece este justificată, considerând că timpul de umplere cu apă a obiectului este mai mic (10'

în loc de 15' pentru bae şi 1' în loc de 2' pentru lavoar; acest lucru deşi pare veridic, la prima vedere, nu este just, căci amestecul apei în bateriile amestecătoare se face de obicei cu robinetele mult închise, iar cazuri excepţionale nu pot fi luate în considerare, ele constituind o excepţie în funcţionarea unui obiect şi aceasta nu are nici o probabilitate de a coincide tocmai cu vârful de consum al întregului grup de obiecte din instalaţie.

4. Norma franceză exprimă în procente valoarea (α) cu care trebue redus debitul însumat al obiectelor, prin formula:

$$\alpha = \frac{1}{\sqrt{n-1}}.$$

Gradul de simultaneitate astfel exprimat depinde numai de numărul obiectelor sanitare (n), nu şi de natura acestora sau numărul robinetelor montate la ele.

Valorile rezultate din această formulă sunt date în fig. 5 şi debitele obţinute sunt foarte apropiate de cele date de formula lui Spâşnov.

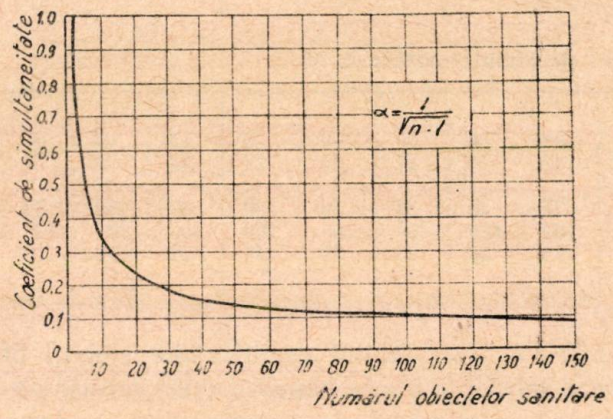


Fig. 5. Gradul de simultaneitate după normele franceze.

Normele indică formula numai ca o indicaţie şi recomandă ca proiectantul să judece în fiecare caz în parte care va fi viaţa în imobilul construit şi să aplice alte valori de reducere a debitului, dacă este cazul.

Aceste norme recomandă dublarea consumurilor specifice pentru obiectele alimentate cu apă caldă şi rece.

5. Normele germane calculează debitul de calcul, în funcţie de numărul de echivalenţi (N') prin formula:

$$q_{calc} = 0{,}25\ \sqrt{\varepsilon N_1}\ .$$

Această formulă dă rezultate mult diferite de formula lui Spâşnov, dată fiind valoarea diferită a echivalentului german.

6. In normele americane, debitul de calcul este dat în funcţie de numărul obiectelor echivalente din instalaţie. Graficul din fig. 6 arată această variaţie.

Pentru instalaţia în care obiectele sunt racordate la reţeaua de apă caldă şi rece se măreşte consumul specific al obiectelor, socotit pentru apă rece cu 33%, ceeace revine la majorarea cu acelaşi procent a numărului de echivalenţi.

★

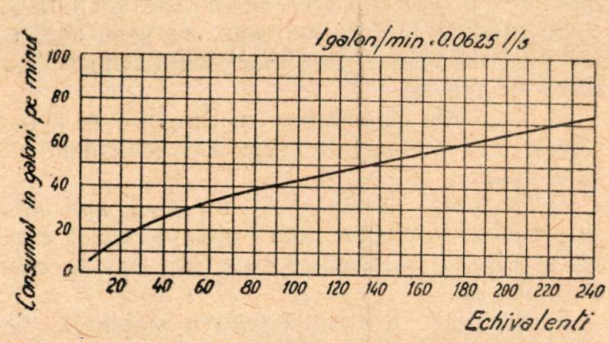


Fig. 6. Debitul de calcul după normele americane.

Din expunerea de mai sus, se vede cât de diferite sunt prescripţiunile normelor în vigoare, dar totodată se constată că stabilirea unui debit de calcul redus în raport cu gradul de simultaneitate de functionare este o preocupare generală şi desconsiderarea acestui factor important ar duce la o inutilă risipă de material.

O metodă unitară pentru stabilirea gradului de simultaneitate nu este posibil de stabilit, dat fiind infinita varietate a instalaţiilor în clădiri cu specificul lor propriu.

Pentru a ne putea face o idee mai precisă

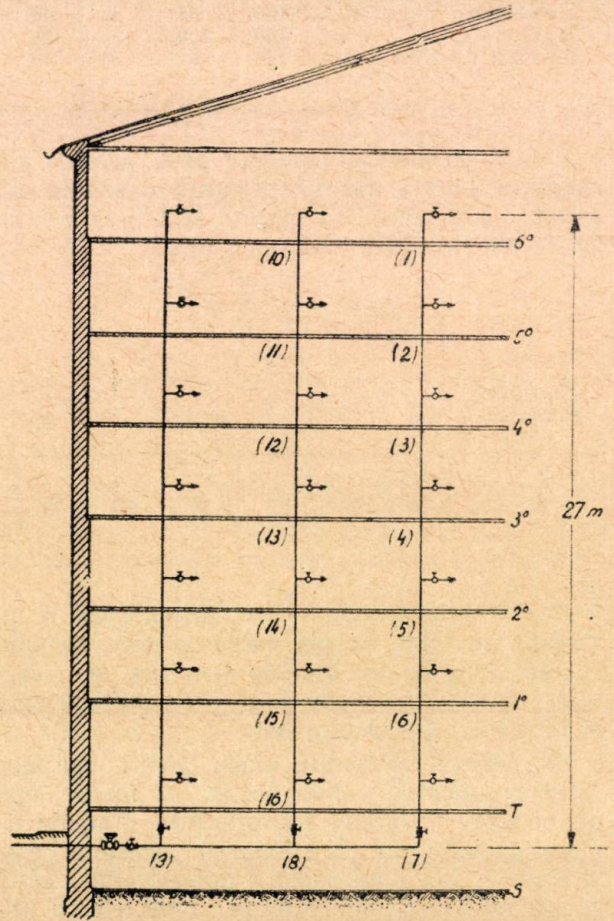


Fig. 7. Schema unei intalaţii de apă.

asupra rezultatelor obținute prin aplicarea diferitelor metode de calcul, vom lua un exemplu de calcul.

Fie, spre exemplu, de stabilit debitele de calcul într'o clădire publică având schema în fig. 7.

Considerând că la fiecare etaj ramificația prevăzută alimentează două closete și două lavoare, să stabilim debitele q_5 și q_9.

1) După formula lui Spâșnov (sovietică):

$$q_5 = 0{,}1\sqrt{10} + 0{,}07\sqrt{10} = 0{,}32 + 0{,}22 = 0{,}54 \text{ l/s.}$$

$$q_9 = 0{,}5\sqrt{42} + 0{,}07\sqrt{42} = 0{,}65 + 0{,}45 = 1{,}10 \text{ l/s.}$$

2) După normele române:

$$q_5 = 10 \times 0{,}1 \times 0{,}3 + 10 \times 0{,}07 \times 0{,}6 = 0{,}30 + 0{,}42 = 0{,}72 \text{ l/s.}$$

$$q_9 = 42 \times 0{,}1 \times 0{,}3 + 42 \times 0{,}07 \times 0{,}6 = 1{,}26 + 2{,}16 = 3{,}42 \text{ l/s.}$$

3) După calculul matematic, luând valorile de simultaneitate din fig. 2-a și 2-c pentru $i = 22'$ și respectiv $i = 20'$.

$$q_5 = 10 \times 0{,}1 \times 0{,}44 + 10 \times 0{,}1 \times 0{,}37 = 0{,}44 + 0{,}37 = 0{,}81 \text{ l/s.}$$

$$q_9 = 42 \times 0{,}1 \times 0{,}27 + 42 \times 0{,}1 \times 0{,}20 = 1{,}35 + 0{,}84 = 2{,}19 \text{ l/s.}$$

4) După normele italiene:
pentru o ramificație:

$$q_r = 2 \times 0{,}1 \times 1{,}0 + 2 \times 0{,}1 \times 1{,}0 = 0{,}4 \text{ l/s.}$$

$$q_5 = 5 \times 0{,}4 \times 0{,}75 = 1.50 \text{ l/s.}$$

$$q_9 = 1 \times 0{,}4 \times 0{,}50 = 4.20 \text{ l/s.}$$

5) După normele franceze:

$$\alpha_5 = \frac{1}{\sqrt{20-1}} = 0{,}23$$

$$\alpha_9 = \frac{1}{\sqrt{84-1}} = 0{,}10$$

$$q_5 = 20 \times 0{,}1 \times 0{,}23 = 0{,}46 \text{ l/s.}$$

$$q_9 = 84 \times 0{,}1 \times 0{,}10 = 0{,}84 \text{ l/s.}$$

6) După normele germane:

$$N_5 = 10 \times 0{,}25 + 10 \times 0{,}5 = 7{,}5$$

$$N_9 = 42 \times 0{,}25 + 42 \times 0{,}5 = 31{,}5$$

$$q_5 = 0{,}25\sqrt{7{,}5} = 0{,}68 \text{ l/s.}$$

$$q_9 = 0{,}25\sqrt{31{,}5} = 1{,}40 \text{ l/s.}$$

7) După normele americane:
Numărul de echivalenți este:

$$N_5 = 10 \times 5 + 10 \times 2 = 70$$

$$N_9 = 42 \times 5 + 42 \times 2 = 294$$

$$q_5 = 2{,}18 \text{ l/s.}$$

$$q_9 = 5{,}31 \text{ l/s.}$$

Se observă cât de variate sunt rezultatele obținute, motivul fiind în mare parte consumul specific al obiectelor, care diferă așa de mult între diferitele norme. Rezultatele cele mai apropiate de formula lui Spâșnov le dau cele franceze și cele germane; standardul român se depărtează foarte mult de acestea.

Pentru clădiri de locuințe, rezultatele sunt tot atât de diferențiate și mai ales atunci când se adaugă sporurile pentru consum specific cerut de unele norme pentru apă caldă.

In concluzie, norma sovietică este cea mai economică și constitue un real progres față de toate celelalte norme. Originalitatea ei este incontestabilă, iar rezultatele date de formule, au fost verificate prin numeroase cercetări experimentale de către institute și diferiți cercetători. Stasul nostru ar trebui completat pentru a putea obține toate avantajele care rezultă din formulele lui Spâșnov.

Mai este de menționat că la aplicarea acestor formule, inginerii proiectanți vor trebui să procedeze la un calcul hidraulic exact al conductelor.

Pierderile de presiune locale în piese fasonate și robinete se calculează ușor cu exactitate, evitând astfel erorile ce se fac prin evaluarea lor cu 15% din pierderile de presiune lineare, procent care în foarte multe cazuri este cu totul insuficient.

Calculul conductelor interioare de apă se va desfășura astfel la fel cu calculul conductelor pentru o instalație de încălzire centrală, căci o subevaluare a pierderilor locale poate fi fatală în funcționarea instalației, atunci când debitul de calcul a fost stabilit cu economie.

Numai aplicând metodele sovietice de proiectare, vom ajunge la economii judicioase de materiale și vom îndepărta metoda rutinieră, pe care o introdusese vechiul regulament U.C.B., care prescria: „conductele de ramificație mai scurte de 5 m, vor fi prevăzute:

în subsoluri	10 mm.
în etaj 1 și 2	13 mm.
în etaj 3 și 4	15 mm.
dela etaj 4 în jus	20 mm.

Dacă conductele de ramificație sunt mai lungi de 5 m, vor avea până la etajul al doilea inclusiv 15 mm. și peste al treilea etaj — 20 mm.

Dacă într'adevăr este vizibil progresul științific pe care l-a făcut standardul nostru, nu trebue să ne oprim aci, ci trebue să aplicăm cu încredere noile metode sovietice.

★

ОПРДЕЕЛЕНИЕ РАСЧЁТНОГО РАСХОДА ВОДЫ ВО ВНУТРЕННИХ УСТАНОВКАХ ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Резюме

В статье указываются теоретические основы уменьшения величины показателя одновременной работы сантехнических приборов. а также указываются работы советских исследователей Рамзина и Спышнова, которые помогали в составлении наших СТАС.

В дальнейшем указывается на некоторые ошибки нашего стандарта, рассматривается содержание итальянских, французских, немецких и американских норм, и в заключении укаьываегся, что формулы Спышнова дают самые рациональные результаты.

PRACTICA DE VARĂ A STUDENȚILOR LA INTREPRINDERILE DE CONSTRUCȚIE ȘI LA INSTITUTELE DE PROIECTARE

Ing. E. HAN

Construcțiile sunt una din principalele ramuri de producție în care practica trebue să fie împletită cu activitatea de studiu din facultate.

Practica de producție face parte din procesul de învățământ și prin ea se verifică și se întăresc cunoștințele teoretice căpătate în timpul studiilor.

Pe șantier și în institutele de proiectare, studenții, viitori constructori, se mai inițiază și în cunoștințe și aplicațiuni practice, în legătură cu cele ce vor învăța în anii următori de studiu. Prin practica de vară, studenții iau contact cu realitatea, cu aplicarea metodelor de calcul învățate la proiectare, cu succesiunea operațiunilor, cu modul de organizare al lucrului, cu aspectele multiple ale unui șantier, în care — datorită industrializării din ce în ce mai mare — se desfășoară o activitate complexă.

Pe șantierul unei lucrări de construcții importante, pulsează nu numai activitatea de construcții propriu zisă — producția de bază — dar și activitatea unităților productive secundare, care participă indirect la producția de bază: cariere de piatră, de pietriș, de nisip, ateliere de prefabricate, de elemente și detalii de construcții, cuptoare de var, de fabricare a cărămizilor pe șantiere, ateliere pentru blocuri din beton ușor (sgură, steril), fabrici de beton, instalații de măcinat klinkerul, ateliere de reparații mecanice, ateliere de tâmplărie, sectoarele de transport, de alimentare cu energie electrică, etc. precum și activitatea unităților de deservire, neproductive, ca gospodăria locuințelor șantierului, serviciile de aprovizionare, de pază etc.

In afară de această activitate complexă și spre deosebire de industrie, unde procesul de producție se realizează permanent, într'un loc determinat — fabrică, atelier, uzină electrică, etc. — activitatea organizațiilor de construcții și montaj, se deplasează după terminarea unei lucrări în alt punct, la un alt șantier de construcții.

Datorită acestui aspect al construcțiilor, fiecare șantier are specificul său și chiar dacă se execută un obiect similar, o hală industrială, o remiză, un spital, o linie ferată, un drum, etc., condițiunile locale, natura terenului, aprovizionarea cu materiale, distanțele de transport, sursele de apă, etc. sunt diferite. Pentru un acelaș obiect, șantierele sunt diferite atât ca organizare, cât și ca execuție.

Acest caracter individual al construcțiilor, variațiunea felurilor de construcții la aceleași categorii de lucrări, constitue un motiv în plus și din cele mai importante, care reclamă o bună cunoaștere de către studenții din Construcții, a șantierelor și a proiectării lucrărilor.

La practică, atât la proiectare, cât și la șantiere, studenții sunt ajutați de inginerii și tehnicienii mai vechi, cari își amintesc că și ei au primit sprijin dela cei mai vechi ca ei și știu că în regimul de democrație populară, problemei calificării cadrelor i se dă o atențiune deosebită, în vederea pregătirii cu cunoștințe teoretice și practice, așa fel încât, intrate în producție, elementele tinere să poată da randament dela început, pentru ca să contribue, alături de cei vechi, la creșterea productivității muncii.

Studenții trebue să se intereseze în mod deosebit de calitatea lucrărilor executate, ei trebue să se lămurească, să ceară explicații asupra motivelor neexecutării întotdeauna întocmai așa cum au învățat la facultate.

Ei nu trebue să se mulțumească cu orice fel de explicație, ci să insiste ca să li se arate, în mod critic, de unde pornesc deficiențele, când acestea există.

Studenții care fac practică la proiectare (cei din ultimul an) trebue să facă cunoștință cu metodele de calcul înaintate sovietice, aplicate în vederea dimensionărilor raționale, economice, a elementelor de rezistență, întrebuințarea materialelor nedificitare și ieftine, fără a se dăuna calitatea lucrărilor, a extinderii prefabricatelor, a tipizării, etc.

Studenții, cari fac practică pe șantiere, nu trebue să se preteze a executa diferite treburi, care cad în sarcina personalului existent la șantiere sau la întreprinderile de construcții respective, ca atașamente, situații de lucrări, etc.

Ei trebue să utilizeze timpul scurt de practică — o lună — pentru a-și însuși cât mai multe cunoștințe practice: cum se execută zidăriile cu echipe raționale de lucru, cofragii economice, demontabile sau alunecătoare, cum sunt mecanizate operațiunile de pus în operă a betonului; cum se transportă cimentul în vrac sau cărămizile în conteinere și ce măsuri se iau pentru reducerea pierderilor diferitelor materiale de con-

strucţie; în ce măsură este extinsă mica mecanizare şi dispozitive ce se folosesc pe şantiere (macarale pionier, conteinere, schele demontabile, etc.); cum este organizat laboratorul de şantier sau al întreprinderii, în vederea economisirii de materiale de construcţii; dacă se face şi cum se face granulometria agregatelor; cum funcţionează utilajele şi mijloacele de transport, gradul lor de folosire, modul lor de întreţinere; metodele de lucru ale fruntaşilor în producţia construcţiilor; cum se realizează şi se urmăreşte reducerea preţului de cost; cum se sprijină inovaţiile de către conducerea şantierului şi a întreprinderii de construcţii; cum se realizează şi se urmăreşte îndeplinirea planului operativ (lunar, decadal, zilnic); cum se ţine evidenţa diferitelor operaţiuni pe şantier, la folosirea utilajului, la manoperă, la materiale, transporturi, etc.; cum se aplică noile norme de timpi de lucru (introduse dela 1 Aprilie a.c.) şi cum se realizează ele; cum se califică muncitorii la locul de producţie şi la şcolile de calificare; cum funcţionează brigăzile de economie; cum se recuperează materialele rezultate din demontarea baracamentelor, a cofrajiilor, etc.

Inainte de a pleca la practică, profesorii îndrumează studenţii cu privire la seriozitatea cu care trebue făcută practica, fără absenţe, fără întârzieri la începerea lucrului şi fără părăsirea şantierului mai devreme.

Neregularităţile, în această direcţie, duc la neurmărirea complectă a activităţii zilnice, precum şi la frânarea colaborării şi îndrumării de către tehnicienii existenţi pe şantiere sau institutute de proiectare, adică la rezultate slabe în practica de vară.

Conducerea Institutului de Construcţii a întocmit programe de practică, la propunerea catedrelor de specialitate.

Repartizarea nominală a studenţilor Facultăţii de Construcţii Civile şi Industriale a fost stabilită pentru fiecare întreprindere de construcţie şi institut de proiectare; s'a ţinut seamă, pe cât a fost posibil, de locul de reşedinţă al studenţilor, de anul de studiu, etc.

S'a format, în cadrul Institutului de Construcţii, un colectiv pentru practica de vară, care a avut sarcina, pe lângă repartizarea — în înţelegere cu institutele de proiectare şi întreprinderile de construcţii — a studenţilor, pe grupe, în funcţie de caracterul practicii şi de capacitatea de cuprindere a unităţilor productive respective, şi încheierea de convenţii între Institutul de Construcţii, întreprinderile de construcţii şi institute de proiectare, în legătură cu repartizarea, cazarea şi posibilităţiile de a lua masa la cantină, şi în general, pentru asigurarea condiţiilor favorabile de muncă.

Programele de practică au fost întocmite de către Conducerea Institutului de Construcţii, de comun acord cu Conducerea Intreprinderilor de Construcţii, pe baza programelor de învăţământ şi aprobate de Consiliul Invăţământului Superior.

Profesorii au putut deci indica concret obiectivele ce trebue să le urmărească studenţii, la şantierele sau Institutele de proiectare respective.

Studenţii trebuie să colaboreze strâns, pe şantiere, cu maiştrii, cu şefii de echipă sau muncitorii; vor putea cunoaşte astfel real, eforturile pe care le depun aceştia şi îşi vor da seama cât de importantă este alianţa între muncitori şi tehnicieni, schimbul de cunoştinţe, pentru îndeplinirea cantitativă şi calitativă a planului de construcţii.

Studenţii sunt ajutaţi ca programul de lucru, întocmit de Institut, pentru fiecare student, să fie transformat într'un program concret, pe care îl va face Cercul ASIT al intreprinderii de construcţii respective, care cunoaşte specificul acesteia.

In vederea unei bune pregătiri a viitoarelor cadre tehnice, ASIT-ul şi-a luat sarcina să organizeze pregătirea şi desfăşurarea în bune condiţii a practicei în producţie a studenţilor.

Pentru aceasta, delegatul intreprinderii de construcţii care se va ocupa de practica studenţilor este şi delegatul cercului ASIT şi întocmeşte un program amănunţit pentru activitatea studenţilor, coordonat cu îndrumările primite de la facultate.

Comitetul cercului îngrijeşte ca studenţii să participe la anumite operaţiuni deosebite, ce se execută în cadrul intreprinderii şi legate de şantierul respectiv (atelierul de prefabricate, fabricarea cărămizilor pe şantier, etc.), chiar dacă ei nu sunt repartizaţi la aceste lucrări, în scopul de a căpăta cât mai multe cunoştinţe.

Cercul ASIT, în colaborare cu organele sindicale ale şantierului, lămureşte printr'o conferinţă sau consfătuire şi prin gazeta de perete, importanţa practicei în procesul de învăţământ şi sprijinul pe care fiecare muncitor trebue să-l dea studentului care face practică.

Se arată cum se obţin rezultate bune în producţie prin colaborarea tovărăşească între studenţi şi muncitori.

Pentru lămurirea unor anumite probleme tehnice, se organizează consfătuiri săptămânale, la care se discută şi eventualele propuneri făcute de studenţi cu privire la organizarea muncii pe şantier, analizându-se totodată şi munca depusă de studenţi, greutăţile întâmpinate şi măsurile ce urmează a fi luate în vederea îmbunătăţirii ei.

Responsabilul cu practica dă tot ajutorul necesar studenţilor cari au sarcini din partea Institutului, de a întocmi, la întoarcere, referate asupra unor probleme speciale în culegerea şi in-

terpretarea datelor, pentru ca referatele să fie cât mai complecte.

Studenţii sunt obligaţi să noteze zilnic activitatea lor în caetul de practică şi să facă o dare de seamă asupra îndeplinirii programului stabilit.

Darea de seamă va fi examinată de delegatul întreprinderii de construcţii sau al institutului de proiectare cu conducerea practicii şi se trimite Institutului de Construcţii, însoţită de un referat al acestui delegat, asupra felului cum a dus munca fiecare student.

Pentru urmărirea şi îmbunătăţirea unor eventuale lipsuri ale practicii de vară, facultatea de construcţii a instituit o comisiune alcătuită din profesori şi asistenţi, care controlează activitatea studenţilor la institutele de proiectare şi la şantiere.

Efectuarea controlului este coordonată de Rectorat, pentru a se evita suprapuneri de verificare, între facultăţi.

In Republica noastră Populară se execută lucrări mari de importanţă deosebită, lucrări care erau de neconceput în regimul burghezo-moşieresc, care nu avea alt interes decât de a face investiţii cu profituri imediate şi nu socotea necesar să industrializeze un sector, unde mâna de lucru era eftină şi condiţiile de lucru primitive.

Canalul Dunăre—Marea Neagră, Hidrocentrala V. I. Lenin, Casa Scânteii, Combinatul Siderurgic „Gheorghe Gheorghiu-Dej", lucrările din Valea Jiului, numeroase termocentrale şi hidrocentrale sunt lucrări de proporţii nemaicunoscute în istoria construcţiilor din ţara noastră.

La ele şi la multe altele, studenţii, prin practica lor de vară, vor putea învăţa foarte multe lucruri, îşi vor putea însuşi cunoştiinţe practice multiple, având prilejul de a lucra la şantiere nu numai excepţionale ca proporţii, dar şi înzestrate cu utilaje moderne şi cari folosesc metode noi de lucru, studenţii fiind repartizaţi numai la şantiere cu o tehnică înaintată de organizare a producţiei.

★

ЛЕТНЯЯ ПРАКТИКА СТУДЕНТОВ НА СТРОЙКАХ И В ПРОЕКТНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ

Резюме

В этой статье указывается, что студенты будут заниматься с многообразными организационно-техническими характеристиками построечной жизни, а также проектных институтов.

„Научное общество инженеров и техников" из данной организации будет всем активно помогать, на базе конкретного плана работ.

★

CERCETĂRI ASUPRA AMESTECURILOR DE CIMENT ȘI TRAS *)

Prof. Dr. A. STEOPOE

Adausurile de pulberi minerale la ciment au fost privite când cu neîncredere, când cu optimism exagerat. Unii tehnicieni au considerat adausurile drept simple substanțe diluate ale cimentului, contestându-le orice activitate chimică în masa liantului ce se întărește, deși este lucru bine cunoscut că unele pulberi minerale îmbunătățesc anumite proprietăți ale lianților, pe când altele nu, chiar atunci când au aceeași finețe, Alți tehnicieni, luându-se numai după rezultatele făcute cu mortare standard, generalizează aceste constatări, fără a face determinări directe pe betoane și supraestimează influența acestor adausuri.

Astăzi însă, este fapt dovedit experimental că între proprietățile mortarelor și betoanelor nu există paralelism, nici chiar atunci când se renunță la mortarele standard și se face comparație chiar cu fracțiunea de mortar din betonul respectiv.

Am arătat de mult timp că influența exercitată de diferite pulberi minerale asupra proprietăților cimenturilor se manifestă în prima linie asupra volumului de liant întărit și este în strânsă legătură cu natura chimică a pulberii. Pulberile minerale active din punct de vedere chimic (tras, var stins în pulbere) produc o mărire a cantității necesare de apă de amestecare, a volumului de suspensie de liant în apă, a volumului de liant întărit și a contracției la uscare, pe când cele inactive (făina de calcar sau de nisip standard) au o acțiune foarte slabă sau chiar negativă. Cu această ocazie am putut constata că între cantitatea de apă de amestecare, volumul liantului întărit și contracția la uscare există un bun paralelism, toate aceste caracteristice variind, în același sens, în funcție de cantitatea de apă de amestecare.

Prin tras se înțelege un material provenit din măcinarea fină a tufurilor vulcanice, caracterizate prin prezența în masa lor a bioxidului de siliciu activ. Această activitate a bioxidului de siliciu se datorește în prima linie modului de formare a tufurilor: în timpul erupțiilor vulcanice intense, lava silicioasă este proiectată în aer, și suferă o răcire bruscă. Din această cauză, bioxidul de siliciu n'are timp să se cristalizeze și rămâne în stare de sticlă amorfă. Atât din cauza caracterului său acid, cât și din cauza structurii sale amorfe, bioxidul de siliciu din tuf ne reprezintă o stare instabilă din punct de vedere chimic și fizic: ca orice material amorf, el are tendința de a trece în stare cristalină, deci într'un echilibru stabil, iar dacă se găsește într'un mediu alcalin și în prezența apei, el are tendința de a da hidrosilicați stabili la acțiunea normală a apelor, deci hidraulici.

Din cele expuse mai sus, se desprind următoarele concluzii generale:

1. Trasul nu poate fi considerat ca o făină inertă de rocă folosită numai spre a îmbunătăți lucrabilitatea betoanelor; el este un material activ, care participă efectiv la întărirea hidraulică, în anumite condiții.

2. Trasul nu este un produs unitar, ci diferă dela o țară la alta, iar, în aceeași țară diferă dela o regiune la alta, conținutul său în bioxid de siliciu activ fiind foarte variabil, atât din cauza modului de formare, cât și din cauza duratei de ședere în stratul format prin depunerea pe suprafața pământului a cenușilor vulcanice. In timpul șederii în strat, bioxidul de siliciu activ poate trece treptat în stare cristalină, care este inactivă din punct de vedere chimic sau poate reacționa cu sărurile din apele de infiltrație. De aici reiese că nu putem aplica la materiale indigene concluziile la care au ajuns cercetătorii străini, fără a face cercetări prealabile de lungă durată.

3. Trasul luat singur nu este un liant, ci se comportă ca un material inert. Fiind de natură acidă, el devine liant numai în prezența hidroxidului de calciu, ca atare (varul gras) sau pus în libertate, prin priza cimentului și în prezența apei, pentru că numai în aceste condiții se pot forma compuși chimici noi, cu caracter hidraulic. Tot de aici mai deducem că, in amestecurile de ciment și tras, acesta din urmă nu va avea aceeași influență asupra oricărui fel de ciment, fiindcă în timpul prizei, nu toate cimenturile pun în libertate aceeași cantitate de hidroxid de calciu, deci nu toate cimenturile activează trasul cu aceeași intensitate.

3. In sfârșit, deși mulți tehnicieni grupează trasul și sgura metalurgică în aceeași categorie de materiale, socotindu-le adausuri hidraulice, caracterul lor chimic și participarea la întărirea hidraulică este diferită. Pe când trasul devine liant în condițiile arătate mai sus, sgura meta-

*) Lucrare executată în Laboratorul de Rezistență al Institutului Politehnic.

lurgică bazică şi granulată este prin natura sa un liant cu priză şi întărire foarte înceată, iar prezenţa cimentului nu face decât să accelereze aceste fenomene. Prin urmare, este bine să păstrăm denumirea de adaus hidraulic numai substanţelor ce conţin bioxid de siliciu activ, deci numai trasului şi substanţelor asemănătoare, cum sunt pământurile de diatomee (Kieselgur).

In anul 1948, punându-se problema măririi cantităţii de lianţi hidraulici pentru satisfacerea consumului intern, Centrala Materialelor de Construcţie s'a gândit la folosirea lianţilor amestecaţi, formaţi din ciment şi tras, dându-mi însărcinarea de a face un studiu al acestor amestecuri. Deoarece cercetările anterioare fuseseră făcute cu un număr limitat de cimenturi, s'a propus reluarea încercărilor cu cimenturi normale dela toate fabricile din ţară aflate în funcţiune în acel an. Pentru a avea o imagine cât mai apropiată de realitate, probele de ciment n'au fost luate din fabrici, ci din comerţ, cele mai multe fiind ridicate din magaziile portului Constanţa, din cimenturile destinate exportului. In cele ce urmează, voi arăta modul de lucru şi rezultatele obţinute.

Materialul disponibil şi modul de lucru

Cimenturile supuse cercetărilor au fost în număr de 8. Componenţii lor chimici principali, fineţea de măcinare, timpul de priză şi rezistenţele standard sunt arătate în prima parte a tabelei I (ciment curat), din care se vede că toate au fost cimenturi curate, fără adausuri şi de marcă cel puţin 300.

Ca adausuri s'au folosit două trasuri indigene notate cu A şi B, având următoarele caracteristice :

Felul trasului		A	B
Compoziţia chimică	Pierdere la calcinare	13 46%	12,16%
	SiO_2	65,56%	63,04%
	Al_2O_3	11,18%	15,19%
	Fe_2O_3	1,68%	2,87%
	CaO	5,65%	6,36%
	MgO	1 05%	0,91%
Insolubil în H Cl*)		56,26%	58,20%
Fineţea de măcinare	Rest pe sita 0,2	4,3 %	4,1 %
	„ „ „ 0,09	16,0 %	14,6 %

Cu fiecare ciment s'au făcut amestecuri, conţinând 25 şi 50% tras şi folosindu-se trasul din zăcământul cel mai apropiat de fabrica producătoare de ciment. Amestecarea s'a făcut în laborator înainte de confecţionarea corpurilor de probă, fiind lucru dovedit experimental atât de noi cât şi de alţi cercetători străini că se obţin aceleaşi rezultate, fie că se macină împreună clincherul de ciment cu trasul, fie că trasul se adaugă ulterior la cimentul măcinat, iar omogenizarea se face în betonieră.

*) Determinarea executată după metoda standard pentru ciment P.

Lianţii curaţi s'au cercetat în privinţa cantităţii de apă necesară obţinerii pastei de consistenţă normală şi a prizei.

Cu fiecare fel de liant s'au făcut mortare standard cu nisip românesc, folosindu-se 8% apă de amestecare pentru mortarele de ciment curat, 8,5% pentru acelea de ciment cu 25% tras şi 9% pentru acelea de ciment cu 50% tras. Toţi lianţii au fost încercaţi apoi ca betoane cu 270—280 kg. ciment la m^3 de beton. S'a dat amestecurilor o consistenţă slab plastică, practic uniformă, folosindu-se, în toate cazurile, un amestec de agregate de Bucureşti, cu următoarea curbă de granulozitate :

Prin ciurul cu ochiuri de ∅	1 mm	3 mm	7 mm	15 mm	30 mm
Trece	16,3%	44,9%	59,2%	87,8%	100,0%

Din fiecare amestec s'au confecţionat câte 4 grinzi de 10×10×55 cm, prevăzute cu repere axiale pentru măsurarea contracţiei la uscare. Grinzile au fost păstrate 1—2 zile în tipar şi apoi în apă. După şapte zile dela confecţionare, două dintre grinzi au fost scoase din apă, măsurate şi cântărite şi apoi păstrate în aer liber. După 28 şi 56 zile dela confecţionare s'au supus la încercare câte o grindă păstrată în aer şi una păstrată în apă din fiecare fel de beton. Inainte de încercare, grinda era cântărită şi măsurată. Se determină apoi de 2 ori rezistenţa la încovoiere (distanţa între reazeme: 30 cm. şi o singură sarcină aplicată la mijloc, iar pe resturile de

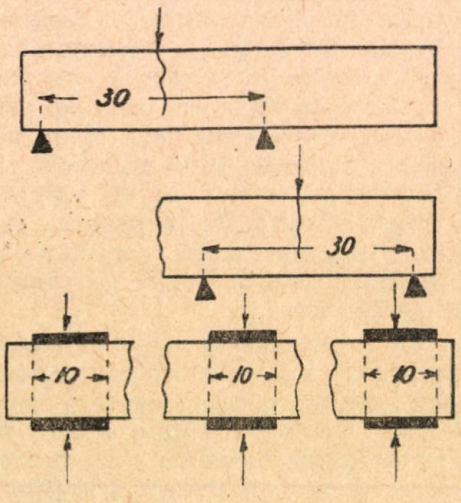


Fig. 1.

grindă se determină rezistenţa la compresiune pe 100 cm^2 suprafaţă. La ambele determinări, comprimarea s'a făcut perpendicular pe direcţia de îndesare a betonului în tipare. In acest mod, la fiecare termen de încercare, rezultatele erau

media a două determinări pentru rezistența la încovoiere și media a trei determinări pentru rezistența la compresiune.

Rezultatele obținute

1. *Cercetarea pastelor de lianți.* Rezultatele obținute la cercetarea pastelor de lianți curați, sunt arătate în tabela 1.

In privința cimenturilor, se constată că toate au compoziția chimică destul de apropiată, cu excepția cimentului 4, care este cel mai bogat în bioxid de siliciu și oxid de calciu și cel mai sărac în trioxizi.

După cum se vede din rezultatele arătate în tabelă, cimenturile cercetate au avut un rezidiu pe sita 4900 cuprins între 5,6 și 11,8% iar priza a fost la toate normală, începutul fiind cuprins între $3^1/_4$—$4^3/_4$ ore, iar sfârșitul între 6—$8^1/_4$ ore.

In privința influenței adausului de tras asupra timpului de priză, în literatura de specialitate se arată că acesta este mărit. In numeroase determinări făcute cu cimenturi și trasuri de diferite feluri, am putut însă constata că această afirmație nu poate fi generalizată, influența exercitată de tras asupra prizei depinzând atât de felul trasului, cât si de acela al cimentului. Cu acea ocazie am stabilit următoarea regulă: dacă se pleacă dela un ciment dat și se introduc în el cantități crescânde de tras, sau dacă se pleacă dela un dosaj dat de un anumit tras și se amestecă cu cimenturi din ce în ce mai sărace în oxid de calciu, timpul inițial de priză este la început ușor sporit și apoi scade treptat până atinge un minim ; de aici înainte, începutul prizei rămâne neschimbat sau continuă să scadă, pe când sfârșitul prizei este prelungit foarte mult. Dacă se reprezintă grafic timpul de priză în funcție de conținutul cimentului în tras, se obține diagrama din figura ce urmează, în care curba 1 reprezintă începutul prizei, iar curba *2* sfârșitul prizei. Pentru anumite trasuri și cimenturi și anumite dozaje, se poate cădea numai pe o parte din curbele arătate în diagramă.

Tabela 1

	Felul cimentului		1	2	3	4	5	6	7	8
	Felul trasului		A	B	B	A	A	A	A	A
Ciment curat	Componenți principali	SiO_2 %	21,95	20,85	21,10	23,32	21,66	22,10	21,26	21,72
		R_2O_3 %	8,68	9,98	8,92	8,08	9,68	9 60	9,44	8,72
		CaO %	64.33	64,86	65,76	66,80	65,68	63,22	64,04	65,92
	Rest pe sita 0,09 mm %		6,5	8,2	6,1	11,8	5,6	10,2	6,5	7,4
	Apă de amestecare %		28,0	27,0	26,5	25 0	28.0	25,0	27,5	27,0
	Priza Inceput (h)		$3^3/_4$	$3^2/_4$	$3^3/_4$	$3^2/_4$	4	$3^3/_4$	$3^1/_4$	$4^3/_4$
	Priza Sfârșit (h)		$6^2/_4$	$6^3/_4$	6	$6^1/_4$	$7^1/_4$	$6^2/_4$	$6^3/_4$	$8^1/_4$
	Rezistența la compresiune	7 zile apă	398	347	309	304	303	256	255	304
		28 zile apă	463	393	402	427	394	347	312	406
	Rezistența la tracțiune	7 zile apă	34	33	32	27	29	23	29	29
		28 zile apă	40	36	37	35	34	32	36	36
Ciment 25 % tras	Priza	Apă de amestec %	31,0	31,0	30,0	31.0	31,5	30,5	32,0	31,0
		Inceput (h)	$2^2/_4$	$2^3/_4$	$2^1/_4$	2	$^1/_4$	$3^3/_4$	$1^2/_4$	$1^3/_4$
		Sfârșit (h)	6	$6^1/_4$	3,24	$4^2/_4$	$4^2/_4$	6	$2^1/_4$	$4^1/_4$
	Rezistența la compresiune	7 zile apă	326	312	294	277	312	195	245	265
		28 zile apă	474	449	409	461	452	384	410	426
	Rezistența la tracțiune	7 zile apă	32	28	31	28	28	20	30	30
		28 zile apă	46	40	39	44	44	33	41	36
Ciment 50 % tras	Priza	Apă de amestec %	35,0	35,0	35,0	35,0	35,5	35,0	35,5	35,0
		Inceput (h)	2	$1^2/_4$	1	$1^1/_4$	$0^2/_4$	$2^3/_4$	$0^1/_4$	$1^3/_4$
		Sfârșit (h)	$7^2/_4$	$2^3/_4$	3	3	$1^3/_4$	$6^3/_4$	$0^2/_4$	$2^3/_4$
	Rezistența la compresiune	7 zile apă	183	204	198	216	213	141	147	176
		28 zile apă	305	361	312	370	379	348	282	311
	Rezistența la tracțiune	7 zile apă	22	23	23	25	23	15	20	23
		28 zile apă	33	35	41	43	41	34	34	36

Felul cimentului		1			2			3		
Felul trasului		A			B			B		
Tras % în ciment		0	25	50	0	25	50	0	25	50
Dozaj real	kg ciment/m³ beton	282	209	136	285	208	136	285	207	136
	kg tras/m³ beton	—	71	136	—	71	136	—	70	136
Raport apă/ciment + tras		0,73	0,75	0,80	0,68	0,74	0,80	0,68	0,75	0,80
Raport apă/ciment		0,73	1,01	1,61	0,68	0,99	1 60	0,68	1,01	1,60
Răspândirea, cm		42	41	46	42	41	45	42	44	46
Greutatea specifică aparentă	Amestec proaspăt	2338	2321	2276	2348	2307	2270	2350	2301	2270
	După 7 + 49 zile aer	2245	2211	2137	2261	2204	2135	2252	2170	2109
Rezistența la compresiune	28 zile apă	144	121	71	133	98	59	120	88	49
	56 zile apă	163	148	102	132	113	83	144	113	78
	7 + 21 zile aer	153	123	66	134	112	62	158	29	51
	7 + 49 zile aer	166	158	75	162	130	65	159	112	60
Rezistența la încovoiere	28 zile apă	32	28	21	32	25	19	31	22	16
	56 zile apă	37	37	29	37	33	27	36	29	18
	7 + 21 zile aer	25	21	9	29	21	8	29	16	—
	7 + 49 zile aer	31	24	9	40	25	7	42	22	8
Contracția la uscare mm/m	28 zile	0,13	0,18	0,22	0,13	0,17	0,17	0,13	0,17	0,21
	56 zile	0,27	0,32	0,41	0,22	0 31	0,31	0,25	0,31	0,39

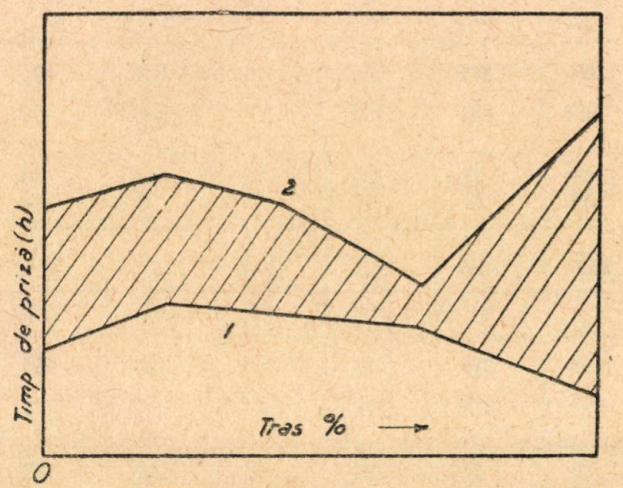


Fig. 2.

In cazul lucrării de față, după cum se vede din rezultatele arătate în tabela 1, înlocuirea parțială a cimentului cu tras, deși a dat lianți care au cerut totdeauna mai multă apă de amestecare decât cimenturile curate, au condus la prize mai rapide. Dacă notăm limitele în care au variat cantitățile necesare de apă de amestecare și timpurile de priză, se constată următoarele :

	Apă de amestecare %	Inceputul prizei	Sfârșitul prizei
Cimenturi curate	25—28	$3^1/_4$—$4^3/_4$ h	6 - $8^1/_4$ h
Cimenturi cu 25% tras	28—32	$1^1/_4$—$3^3/_4$ h	$2^1/_4$—$6^1/_4$ h
Cimenturi cu 50% tras	33—35,5	$0^1/_4$—3 h	$0^2/_4$—$7^2/_4$ h

Tabela 2

4			5			6			7			8		
A			A			A			A			A		
0	25	50	0	25	50	0	25	50	0	25	50	0	25	50
281	206	135	283	209	137	283	207	137	282	210	136	283	207	137
—	70	135	—	70	137	—	70	137	—	71	136	—	70	137
0,73	0,78	0,80	0,71	0,75	0,80	0,70	0,75	0,80	0,70	0,75	0,80	0,70	0,75	0,80
0,73	1,05	1,60	0,71	1,00	1,61	0,70	1,01	1,61	0,70	1,01	1,61	0,70	1,00	1,61
44	47	44	42	42	45	42	44	46	42	42	44	41	42	43
2330	2298	2258	2337	2317	2284	2334	2305	2278	2326	2331	2274	2335	2305	2280
2218	2171	2127	2227	2198	2131	2214	2169	2135	2256	2212	2147	2233	2183	2115
103	84	81	107	99	78	103	93	79	126	83	62	111	77	49
100	96	89	130	117	84	116	104	84	131	119	86	128	122	75
112	93	67	125	116	67	123	94	70	134	93	54	127	91	43
125	89	74	137	112	68	130	95	65	160	112	65	165	98	51
23	23	22	29	28	24	25	24	17	33	22	18	32	21	16
27	28	29	34	33	31	27	31	29	34	29	26	33	28	23
25	14	10	24	20	9	28	18	8	25	16	7	27	16	5
33	15	11	33	20	8	33	18	8	33	20	7	37	19	6
—	0,19	0,18	0,19	0,19	0,20	0,16	0,25	0,36	0,11	0,20	0,22	0,10	0,18	0,24
—	0,41	0,38	0,34	0,27	0,23	0,31	0,34	0,50	0,22	0,30	0,34	0,24	0,28	0,41

De aici se vede că, în prezent, industria noastră produce cimenturi, care în amestec cu trasul au tendinţa de a da priză rapidă. Deaceea, înainte de a programa fabricarea acestor cimenturi cu tras, va trebui să se cerceteze dacă cimentul respectiv nu dă priză rapidă în amestec cu trasul.

2. *Cercetarea mortarelor normale.* Toţi liantii la care s'a cercetat timpul de priză, au fost încercaţi şi ca mortare normale cu nisip standard românesc. Pentru confecţionarea mortarelor s'a întrebuinţat 8% apă de amestecare la acelea de ciment curat, 8,5% la acelea de ciment cu 25% tras şi 9% la acelea de ciment cu 50% tras. Determinările de rezistenţe s'au făcut după 7 şi 28 zile de păstrare în apă, iar valorile medii obţinute sunt arătate în tabela 1. Din examinarea acestor date se constată următoarele:

Rezistenţa la tracţiune. La încercarea de 7 zile, în 3 din cele 8 cazuri studiate, înlocuirea cimentului cu 25% tras a produs uşoare sporiri de rezistenţă, de cel mult +6%; în celelalte cazuri s'au constatat reduceri de rezistenţe până la 21%. Dacă înlocuirea cimentului cu tras s'a făcut în proporţie de 50%, s'au constatat numai reduceri de rezistenţe ce au ajuns până la —41%.

La încercarea de 28 zile, pentru cimenturile cu 25% tras se constată numai plusuri de rezistenţă ce ajung până la 29% iar pentru cimenturile cu 50% tras, în 5 din cele 8 cazuri, cercetate, s'au obţinut plusuri de rezistenţă ce au ajuns până la 22%, iar în 2 cazuri minusuri de cel mult 16%. Cimentul 8 cu tras s'a comportat la fel ca şi cimentul curat.

De aici se vede că, în privinţa rezistenţei la

tracţiune, înlocuirea cimentului cu cantităţi mari de tras a produs la început scăderi mari de rezistenţă, care cu timpul se reduc şi în majoritatea cazurilor, mortarele normale cu tras dau la încercarea de 28 zile rezistenţe superioare mortarelor corespunzătoare de ciment curat.

Rezistenţa la compresiune. La încercarea de 7 zile se constată că înlocuirea cimentului cu tras a produs în toate cazurile reduceri apreciabile de rezistenţe. Astfel, pentru cimenturile cu 25% tras, reducerile au variat între 3 şi 32%. iar pentru cimenturile cu 50% tras, aceste reduceri au variat între 29 şi 61%.

La încercarea de 28 zile, cimenturile cu 25% tras cu o singură excepţie au dat mortare normale mai rezistente decât mortarele corespunzătoare de ciment curat, plusul de rezistenţă fiind cuprins între +2 şi +31%. La cimenturile cu 50% tras, reducerea de rezistenţă se menţine cu o singură excepţie, fiind cuprinsă între —4% şi —34%.

Şi în cazul rezistenţei la compresiune observăm aproximativ aceeaşi comportare a cimenturilor cu tras în raport cu cimentul curat ca şi în cazul rezistenţei la tracţiune: prin înlocuirea cimentului cu tras, rezistenţele iniţiale (7 zile) sunt reduse cu atât mai mult, cu cât cimentul conţine mai mult tras ; pentru durate mai lungi de păstrare, această reducere de rezistenţă dispare pentru cimenturile cu 25% tras, transformându-se în plusuri de rezistenţă, iar pentru cimenturile cu 50% tras, ea se micşorează.

Din compararea datelor obţinute pentru cele două feluri de rezistenţă se constată că, atunci când trasul exercită o acţiune nefavorabilă, ea se manifestă mai puternic asupra rezistenţei la compresiune, iar revenirile de rezistenţă ce se observă la durate mai lungi de întărire sunt mai pronunţate în cazul rezistenţei la tracţiune.

Cercetarea betoanelor

Amestecurile de beton cercetate, caracteristicele lor în stare proaspătă şi rezultatele încercărilor sunt arătate în tabela 2.

Betoanele au avut practic aceeaşi consistenţă plastică, corespunzătoare unei răspândiri de 43 cm, limitele extreme fiind de 41—47 cm.

Pentru menţinerea acestei consistenţe a fost nevoie de un raport apă : ciment, cu atât mai mare, cu cât cimentul întrebuinţat a fost mai bogat în tras, valorile medii pentru raportul apă ciment, fiind următoarele :

0,70 pentru betoanele cu ciment curat.
0,75 pentru betoanele cu ciment cu 25% tras.
0,80 pentru betoanele cu ciment cu 50% tras.

De fapt aceste valori se referă la raportul apă: liant şi nu apă: ciment, fiindcă în calcul s'a luat totalul amestecului ciment + tras. Dacă am fi calculat exact raportul apă: ciment, adică dacă am fi raportat cantitatea de apă de amestecare numai la cimentul din amestec, atunci pentru betoanele cu ciment şi tras, valorile de mai sus sunt următoarele :

1,01 pentru betoanele cu ciment cu 25% tras.
1,60 pentru betoanele cu ciment cu 50% tras.

Ţinând seama de faptul că în betoane, mai ales când se întăresc la umezeală continuă, trasul nu este un material inert, ci participă activ la întărirea hidraulică, este logic să nu calculăm raportul apă : ciment, ci raportul apă : liant.

Faptul că amestecurile de ciment + tras cer mai multă apă de amestecare decât cimenturile curate, spre a da paste de aceeaşi consistenţă, are ca urmare formarea unui volum mai mare de pastă întărită, cu o greutate volumetrică mai redusă. Din această cauză şi greutatea volumerică a betoanelor de ciment cu tras va fi mai redusă decât aceea a betoanelor corespunzătoare de ciment curat, iar această diferenţă se accentuează prin uscarea betoanelor, deoarece gelurile formate din bioxidul de siliciu activ al trasului şi hidroxidul de calciu pus în libertate prin priza cimentului, nu pot reţine excesul de apă de amestecare cerut de prezenţa trasului. Calculând reducerea procentuală a greutăţii volumetrice a betoanelor, când se trece dela cimentul curat la cimentul cu 50% tras, atât în cazul amestecurilor proaspete, cât şi în cazul betoanelor după 56 zile de uscare în aer, obţinem valorile din primele două coloane de cifre ale tabelei 3, din

Tabela 3

Felul cimentului	A. Când cimentul se înlocuieşte cu 50% tras		B. După 56 zile de uscare la cimentul cu:		
	Amestecuri proaspete	După 56 zile aer	0 % tras	25% tras	50% tras
1	2,8%	4,8%	3,4%	4,1%	5,3%
2	3,4%	5,5%	3,3%	3,9%	5,4%
3	3,6%	6,3%	3 2%	4 4%	5,9%
4	3,2%	4,1%	4,0%	4,7%	4,9%
5	2,4%	4,3%	4,0%	4,7%	5,8%
6	2.3%	3,5%	4,2%	5,1%	5,4%
7	3,2%	4,8%	3.3%	3,9%	4,9%
8	2,6%	5,2%	3,4%	4,5%	6,0%
Valoarea medie . .	3,0%	4,9%	3,7%	4,5%	5,6%
Limite extreme . .	2,3—3,8	3,5—6,3	3,2—4,2	3,9 - 5,4	4,9—6,2

care se vede că valoarea medie a acestor reduceri procentuale creşte dela 3% pentru amestecurile proaspete la 4,9% pentru cele uscate, deci cu 60%.

Dacă facem aceste calcule pentru diferitele feluri de lianţi şi aceeaşi durată de uscare (56

zile), atunci obţinem valorile din coloana III-a pentru betoanele de ciment curat, coloana IV-a pentru betoanele de ciment cu 25% tras şi coloana V-a pentru betoanele de ciment cu 50% tras. Din valorile medii dela baza coloanelor se constată că, pentru aceeaşi durată de uscare, pierderea procentuală în greutate a betoanelor este cu atât mai mare, cu cât liantul a fost mai bogat în tras.

Rezistenţele mecanice. Deoarece ar fi greu de urmărit cum sunt influenţate rezistenţele betoanelor de prezenţa trasului pentru diferitele regimuri de păstrare, iar pe de altă parte, ţinând seama de faptul că, între betoanele cu acelaşi fel de liant şi acelaşi regim de păstrare nu sunt diferenţe prea mari, se va proceda ca şi în cazul precedent, luând valorile medii ale rezistenţelor şi arătând şi limitele extreme între care au variat rezistenţele pentru acelaşi regim de păstrare şi aceeaşi durată de încercare. Se obţin astfel va-

Tabela 4

Rezistenţa betoanelor la compresiune (kg/cm²)

Durata de întărire	Tras % în ciment	Păstrare în apă		Păstrare în aer	
		Media	Limite extreme	Media	Limite extreme
28 zile	0	117	103—144	132	112—158
	25	93	77—121	102	91—123
	50	66	49—81	61	51—70
56 zile	0	130	100—163	149	125—166
	25	117	96—148	110	85—158
	50	84	75—102	65	51—75

lorile arătate în tabela 4 din examinarea căreia se pot trage următoarele concluzii:

a) Indiferent de regimul în care se întăresc (în apă sau aer), betoanele au o rezistenţă la compresiune cu atât mai mică, cu cât liantul întrebuinţat conţine mai mult tras.

b) In cazul betoanelor păstrate în apă, diferenţa provocată de înlocuirea cimentului cu tras se reduce uşor când durata de întărire creşte dela 28 la 56 zile, pe când în regimul de păstrare în aer, această diferenţă se accentuează. Astfel, dacă urmărim valorile medii din tabelă, observăm că prin înlocuirea cimentului cu 50% tras, rezistenţa betoanelor a scăzut cu 43% la încercarea de 28 zile şi numai cu 35% la încercarea de 56 zile, când corpurile de probă au fost păstrate în apă. Dacă păstrarea se face în aer, reducerea procentuală provocată de înlocuirea cimentului cu acelaşi procent de tras este de 53% la încercarea de 28 zile şi de 56% la încercarea de 56 zile.

In privinţa rezistenţei la încovoiere, comportarea betoanelor în funcţie de conţinutul cimentului în tras, de regimul de întărire şi de durata de păstrare până la încercare este asemănătoare

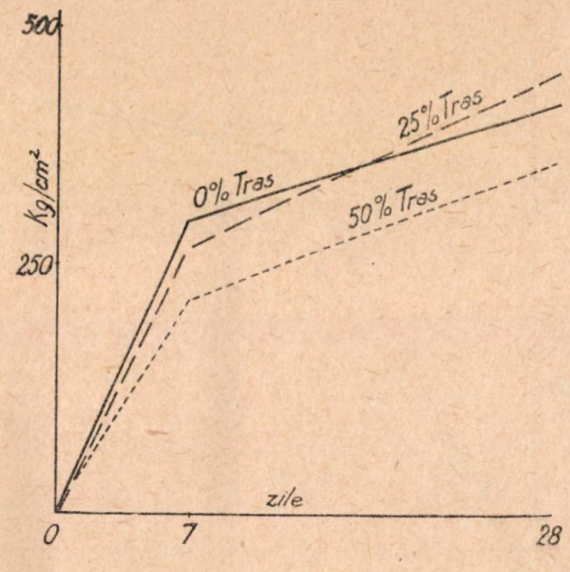


Fig. 3. Mortare Standard „Rezistenţa la compresiune"

cu aceea constatată la studiul rezistenţei la compresiune însă diferenţele sunt mai accentuate.

Să comparăm rezistenţele obţnute pe betoane cu acelea obţinute pe mortare standard şi să luăm în acest scop amestecurile făcute cu ciment 4, rezultatele fiind practic aceleaşi, indiferent de felul cimentului întrebuinţat. Pentru a avea o imagine comparativă a rezultatelor, s'au desenat reprezentările grafice din fig. 3—8, în fig. 3—5 fiind arătată rezistenţa la compresiune a mortarelor normale (deci păstrate în apă), a

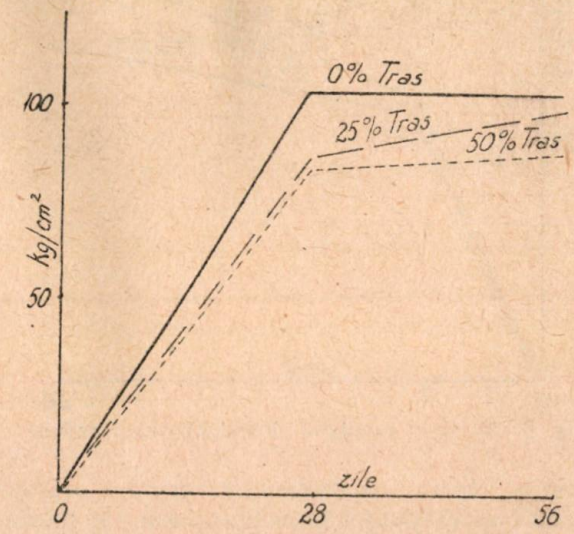


Fig. 4. Betoane în apă „Rezistenţa la compresiune"

betoanelor păstrate în apă şi a betoanelor păstrate în aer, iar în fig. 6—8 rezistenţa la tracţiune, respectiv la încovoiere aceloraşi amestecuri

după aceleaşi feluri de păstrare. În abscisă s'a luat durata de întărire în zile, iar în ordonată valoarea rezistenţelor în kg/cm², desenându-se câte o curbă pentru fiecare fel de liant folosit. Din examinarea figurilor se constată următoarele:

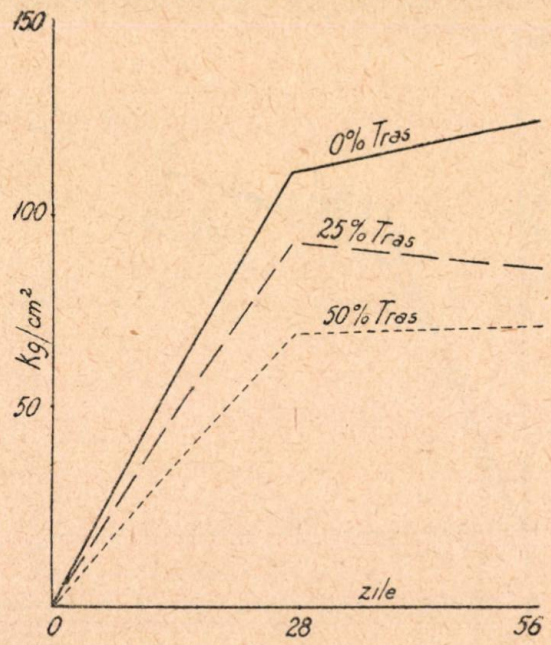


Fig. 5 Betoane în aer „Rezistenţa la compresiune"

a) Comportarea cimenturilor amestecate cu tras este diferită după felul corpului de probă şi după regimul de păstrare; pe când la mortalele

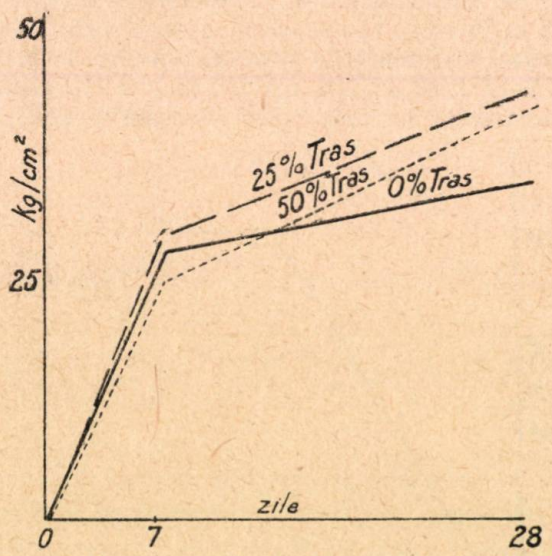


Fig. 6. Mortare standard „Rezistenţa la tracţiune"

normale, toate amestecurile arată o creştere continuă a rezistenţei la compresiune, iar mortarul de ciment cu 25% tras depăşeşte mortarul de ciment curat (fig. 3); la betoanele păstrate în apă nu se obţin asemenea depăşiri (fig. 4), iar la cele păstrate în aer, curbele sunt mult distanţate una de alta, betoanele de ciment cu tras nemai prezentând între 28 şi 56 zile creşteri de rezistenţă, valorile rămânând practic neschimbate (fig. 5).

O comportare asemănătoare se observă şi în cazul rezistenţelor la tracţiune sau încovoiere, cu deosebire că la păstrarea în apă, curbele diferitelor amestecuri sunt foarte apropiate una de alta şi cele ale amestecurilor de ciment cu tras depăşesc mai de vreme sau mai târziu curba amestecurilor cu ciment curat (fig. 6-7), pe când

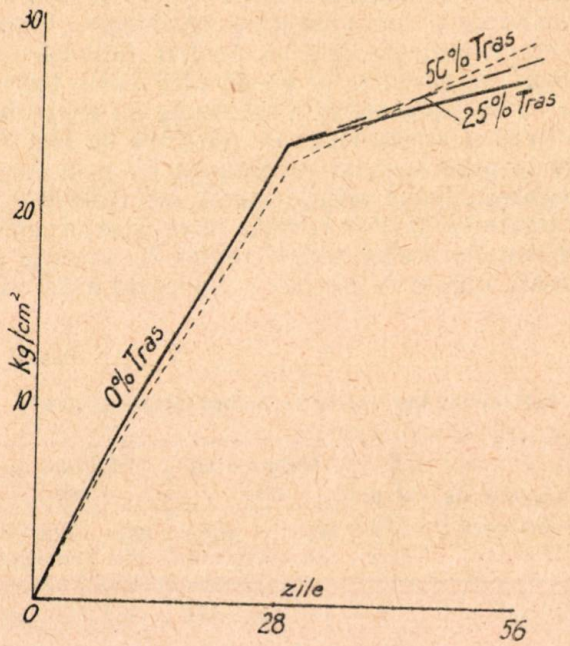


Fig. 7. Betoane în apă „Rezistenţa la încovoiere"

în cazul păstrării în aer, distanţa dintre curbele diferitelor amestecuri este mare, iar încetarea creşterii rezistenţelor după 28 zile de întărire este evidentă (fig. 8).

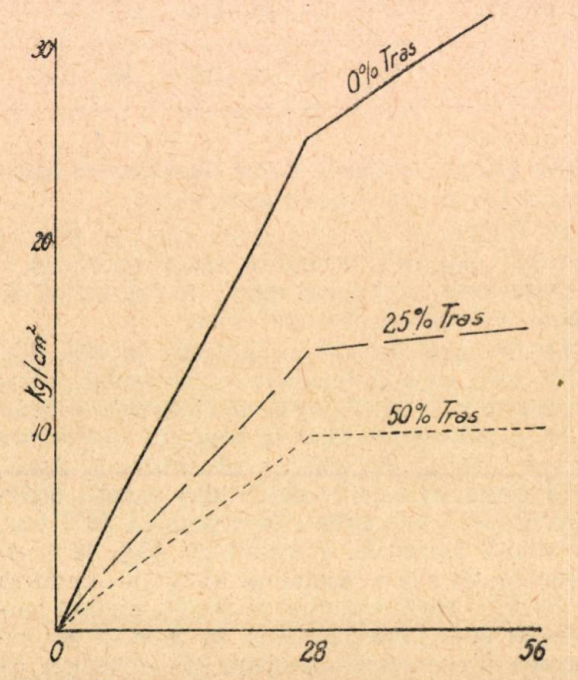


Fig. 8. Betoane în aer „Rezistenţa la încovoiere"

b) Din cele arătate la punctul precedent rezultă că betoanele de ciment cu mult tras nu sunt indicate pentru lucrări aeriene ci numai pentru lucrări expuse în permanenţă la umezeală. In acest caz, betoanele de ciment cu tras sunt superioare betoanelor de ciment curat, nu numai în privinţa rezistenţelor ci şi a impermeabilităţii şi a rezistenţei chimice.

c) Deasemenea, din cele arătate mai sus, reiese că, din încercarea mortarelor normale nu se pot trage concluzii precise asupra proprietăţilor betoanelor, mai ales când acestea din urmă se vor întări în aer. De aceea, încercările trebue să se facă direct pe betoane.

Variaţia volumului betoanelor. In privinţa variaţiei volumului, aprecierea s'a făcut după variaţia lungimii grinzilor, care au fost măsurate după 7 zile de întărire în apă şi apoi înainte de fiecare încercare, deci după 28 şi 56 zile dela confecţionare.

Grinzile păstrate în apă au avut volumul practic neschimbat, umflarea după 56 zile fiind în genere de +0,03 mm/m şi numai în câteva cazuri izolate ajungând la 0,09—0,12 mm/m. Grinzile păstrate în aer se contractă la uscare cu atât mai mult, cu cât durata de păstrare este mai lungă şi cu cât liantul folosit conţine mai mult tras. Dacă se face media contracţiilor la uscare pentru toate amestecurile cu acelaşi fel de liant şi după aceiaşi durată de întărire se obţin valorile din tabela 5.

Tabela 5

Felul liantului	Durata de uscare	Media	Limitele extreme
Ciment curat	28 zile	0,14	0,10 - 0,19
	56 zile	0,26	0,22—0,34
Ciment cu 25% tras	28 zile	0,19	0,17—0,26
	56 zile	0,32	0,27—0,41
Ciment cu 50% tras	28 zile	0,23	0,17—0,36
	56 zile	0,37	0,23—0,50

Deci nici din acest punct de vedere betoanele de ciment cu mult tras nu sunt indicate pentru lucrările expuse la uscare (suprastructuri). Din cauza contracţiei lor la uscare mai mare decât aceea a betoanelor de ciment curat, ele vor avea o tendinţă mai pronunţată de fisurare. In ceeace priveşte finetea de măcinare a trasului, încercările făcute cu trasul A fin şi mare şi cimentul 6, au arătat, că se obţin rezistenţe la compresiune mai bune dacă trasul este măcinat mai fin, deoarece prin măcinare fină, reacţionabilitatea trasului creşte, suprafaţa de contact cu soluţia de hidroxid de calciu pus în libertate prin priza cimentului fiind mai mare. Deaceea, se va pretinde ca trasul să fie măcinat la finetea cimentului.

In Uniunea Sovietică, un grup de cercetători în frunte cu savantul C. D. Ocorocov au făcut un studiu amănunţit asupra adausurilor hidraulice şi au ajuns la concluzia că acelea silicioase pot fi grupate în adausuri moi şi adausuri tari, fiecare influenţând diferit proprietăţile betoanelor şi anume:

Adausurile moi sunt caracterizate printr'un conţinut ridicat în bioxid de siliciu amorf. In această categorie intră şistoful, pământul de tripoli şi pământul de diatomee. Inlocuind cimentul în proporţie de 25—30% cu asemenea adausuri moi se obţin în betoane următoarele influenţe pozitive: reducerea tendinţei de separare a apei, mărirea lucrabilităţii, a impermeabilităţii, a rezistenţei chimice faţă de sulfaţi şi o reducere a termicităţii. In acelaşi timp se manifestă şi următoarele influenţe negative: mărirea cantităţii de apă de amestecare, încetinirea vitezei de întărire iniţială, scăderea rezistenţei la îngheţ şi la uzură prin ape cu aluviuni şi mărirea contracţiei la uscare.

Adausurile tari cum sunt trasurile şi sgurile, introduse în ciment în proporţie de 30—40% nu măresc sensibil cantitatea de apă de amestecare, tendinţa de separare a apei şi contracţia la uscare. Ele îmbunătăţesc rezistenţa chimică, impermeabilitatea (după durate mai lungi de întărire) şi termicitatea, dar vatămă mult viteza de întărire, şi rezistenţa la îngheţul repetat.

De aici se vede că trasul indigen cercetat nu poate fi comparat cu ceeace tehnicienii sovietici numesc tras, el apropiindu-se mai mult de adausurile hidraulice moi. Această comportare se datoreşte conţinutului său ridicat în bioxid de siliciu activ, aşa cum reiese din solubilitatea sa mare la tratare succesivă cu acid clorhidric şi soluţie de hidroxid de sodiu. Această constatare vine în sprijinul afirmaţiei privitoare la marea varietate a trasurilor de la o ţară la alta şi la necesitatea de a studia amănunţit fiecare material în parte.

Concluzii generale: 1. Cercetarea şi încercarea amestecurilor de ciment şi tras trebue făcută direct pe betoane deoarece rezultatele obţinute la încercarea mortarelor normale nu sunt direct transmisibile la betoane.

2. Prin înlocuirea parţială a cimentului cu tras, cantitatea de apă de amestecare necesară spre a obţine amestecuri de consistenţa acelora făcute cu ciment curat este mărită cu atât mai mult, cu cât conţinutul procentual al cimentului în tras este mai ridicat. Din această cauză, greutatea volumetrică a betoanelor se reduce, iar pierderea în greutate din timpul uscării este mai mare la betoanele de ciment cu tras decât la acelea cu ciment curat.

3. La cimenturile mai sărace în oxid de calciu, înlocuirea parţială a cimentului cu tras poate conduce la lianţi cu priză rapidă. Deaceea, înainte de a proceda la fabricarea unui astfel de liant amestecat se va studia influenţa exercitată de prezenţa trasului asupra prizei.

4. Amestecurile de ciment cu tras sunt indicate numai pentru lucrări ce vor sta în permanenţă la umezeală; în acest caz, prezenţa în cantitate limitată a trasului nu vatămă rezistenţele betonului în mod sensibil şi îi îmbunătăţeşte impermeabilitatea şi rezistenţa chimică. In betoanele ce se întăresc la aer, înlocuirea cimentului cu mult tras provoacă o reducere simţitoare a rezistenţelor, împiedecă creşterea lor ulterioară şi măreşte contracţia la uscare şi deci tendinţa de fisurare a betonului.

Bibliografie

Ocorocov D. C.: Comunicare făcută la Congresul Betoniştilor sovietici, ţinut la Tbilisi în anul 1948.

Steopoe A.: Bul. Soc. Politehnice 1942, p. 137.

Steopoe A.: Zement 10—11 (1939).

Steopoe A.: Tonind. Ztg. 1930 Nr. 15-A. Steopoe şi H. Teodoru: Cercetări chimice şi tehnice asupra mortarelor normale de ciment şi tras. Bul. Chimie pure et appliquée 1—6 (1939).

★

ИССЛЕДОВАНИЯ СМЕСЕЙ ИЗ ПОРТЛАНДЦЕМЕНТА И ТРАССА

Резюме

Исследования 2 — х отечественных сортов трасса, на стандартных растворах и на практических бетонах, в пропорции 25 и 50% к цементу, приводило к заключению, что они действуют как мягкие гидравлические добавки, благодаря их высокому содержанию активного $Si\ O_2$. Бетоны, приготовленные с такими смешанными цементами, требуют больже воды для замеса, имеют меньшую скорость твердения и увеличенную усадку. Поэтому они предназначаются для элементов, находящихся в условиях постоянной влажности, имея в таком случае лучшие показатели чем бетоны на чистом портландцементе.

★

FOLOSIREA PREFABRICATELOR IN R. D. GERMANĂ

Sarcina trasată prin plan industriei noastre de construcții, de a folosi în măsură cât mai mare prefabricate, ne obligă să lărgim, cât mai mult, documentarea noastră în această problemă, căutând să îmbunătățim munca noastră în acest domeniu nu numai prin concepție proprie, dar și prin schimb de experiență, direct sau indirect. Dealtfel la noi se manifestă un interes crescând pentru realizările tehnice ale democrațiilor populare și deaceea credem nimerit a prezenta tehnicienilor noștri un aspect al construcției cu prefabricate, așa cum se oglindește în revista oficială de construcții a Germaniei democrate: „Planen und Bauen" („Proiectări și construcții") care ar putea permite comparații cu încercările făcute la noi.

In caietul 4—5 (1951) al acestei reviste, Ing. Walter Schulze din Brandemburg scrie despre *scări prefabricate din beton armat,* menționând că asemenea scări sunt cunoscute deja de acum 40 ani.

Folosirea economică de scări prefabricate este condiționată de normarea dimensiunilor casei scării și ale înălțimilor de caturi. Pentru R. D. Germană această normare s'a înfăptuit pe cale de dispoziție ministerială în anul 1951, fixându-se lărgimea casei scării la 2,50 m. Lungimea ei nu s'a fixat, lăsându-se libertatea de a varia, în această direcție, mărimea podestului de cat după necesitate, pe când rampele și podestele intermediare pot rămâne mereu egale.

Înălțimea de cat măsurată între nivele este de 3,00 m în sectoarele centrale ale orașelor Dresda, Lipsca, Magdeburg, Chemnitz și Berlin, și de 2,75 m în celelalte sectoare ale acestor orașe și în restul teritoriului republican. Pantele respective ale rampelor rezulă din tabela următoare :

Înălțimea de cat m	Numărul de trepte	Dimensiunile treptei
2,75	12	18,7/26
2,75	16	17,2 28,5
3,00	18	16,7/29,5

Fig. 1 arată un exemplu de *scară compusă din elemente prefabricate după sistemul Holzmann,* concepută pentru locuințe.

Treptele furnizate gata la șantier, prevăzute cu colțari de muchie și cu linoleum, se montează între vanguri în formă de L din oțel sau

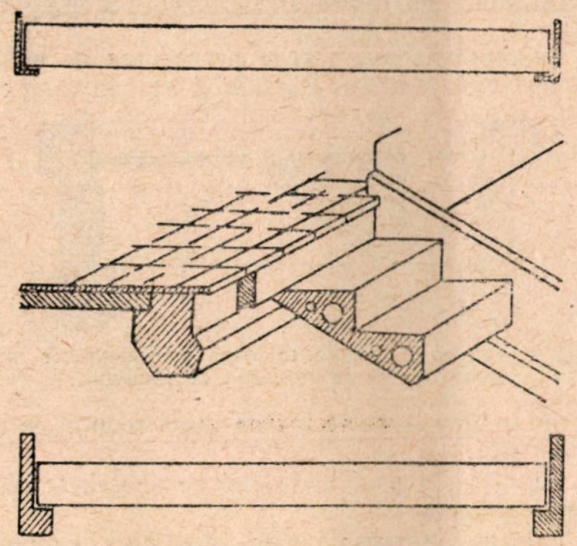


Fig 1. Scară prefabricată din beton armat sistem Philipp Holzmann

între vanguri prefabricate din beton armat, care la rândul lor se sprijină pe grinzi de podest deasemenea prefabricate.

Un sistem mai economic se arată în fig. 2, unde călcătura treptei formează o singură piesă

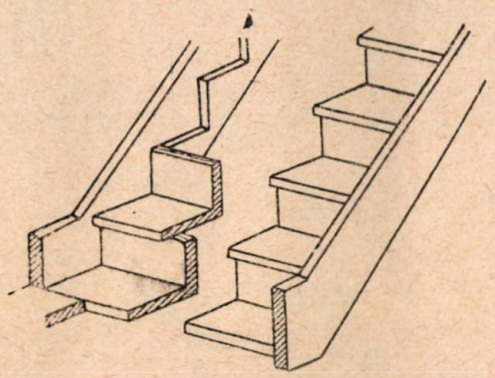


Fig. 2. Scară prefabricată din beton armat, la care contratreapta superioară este legată cu treapta precedentă, astfel că ieșitura profilului nu trebue cofrată separat

cu ridicătura treptei următoare.

Afară de economie de materiale se remarcă aici reducerea greutății și simplificarea obținerii profilului care nu mai cere cofraj separat, ci se realizează prin depășirea contra treptei de către treaptă (vezi comparație cu fig. 7).

S'au mai desvoltat o mulţime de sisteme similare, care se deosebesc aproape exclusiv prin modul de legătură între vang şi treaptă. Fig. 3

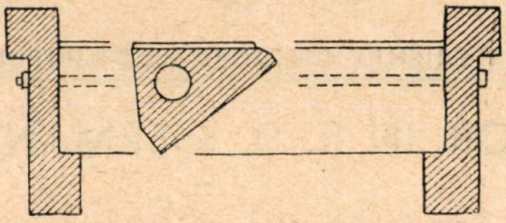


Fig. 3. Vangurile se leagă prin buloane

arată modul cel mai simplu de legătură cu ajutorul unui bulon, care trece prin lungimea treptei.

Se propune deasemenea prevederea de *goluri în formă de coadă de rândunică,* atât în vang cât

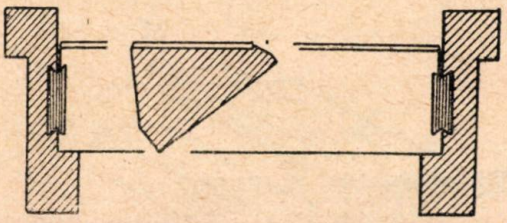


Fig. 4. Vangul şi treapta se leagă prin umplerea unor goluri în formă de coadă de rândunică

şi în treapta, care se toarnă după montaj cu un liant (fig. 4).

Dar şi prin profilul treptei se deosebesc diferitele sisteme.

Pentru obţinerea unor sprijine orizontale vangul a fost conceput în zig-zag şi treapta în formă de unghi (fig. 5).

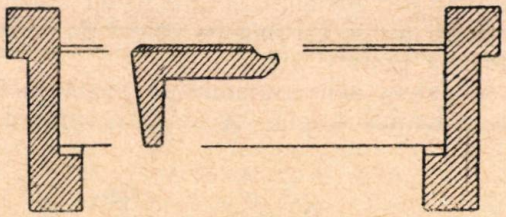


Fig. 5. Pentru a obţine un sprijin orizontal, vangul se proiectează în formă de zig-zag şi treapta în formă de unghi

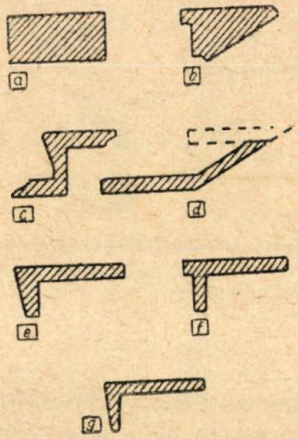


Fig. 6. Forme de trepte pentru scara prefabricată din beton armat

Fig. 6 şi 7 arată reducerile de greutate care se pot obţine prin profilul treptei. Formele *b* şi *c* sunt pentru trepte încastrate unilateral fără vanguri. Se folosesc rar, fiindcă presupun o

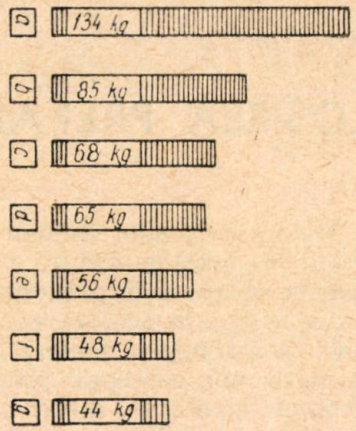


Fig. 7. Graficul arată că prin forme judicioase de trepte se poate reduce mult greutatea: *a, b, c* — forme de trepte

mână de lucru de înaltă calificare, dând altfel loc la defecţiuni. Bine executate dau rezultate bune şi economii de materiale, dar costă relativ mult. Zidul casei scării trebue să fie de 25 cm. grosime. A cincea treaptă se încastrează plin. Cele patru trepte intermediare n'au nevoie decât de o încastrare de 13 cm.

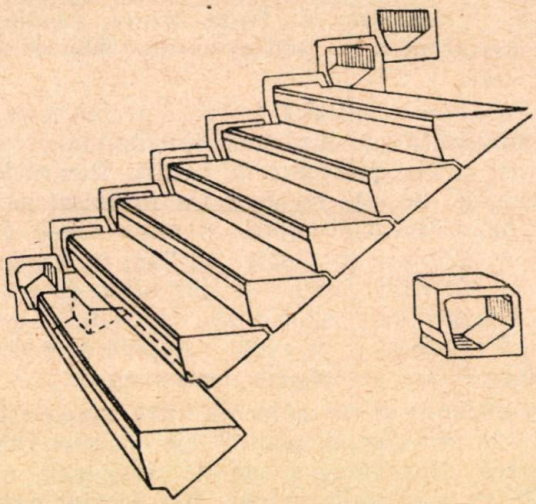


Fig. 8. Blocuri găurite de beton care se înzidesc în perete pentru a suporta treptele prefabricate, sistem Bauer-Barbian

O propunere (Bauer şi Barbian din Regensburg) pentru îmbunătăţirea şi uşurarea încastrării se arată în fig. 8. Blocuri special fasonate şi găurite din beton se montează astfel în zid încât formează un şir de găuri în care se aşează capetele treptelor. Forma găurilor se potriveşte exact cu profilul acestor capete. Rosturile între ele se umplu cu beton de ciment rapid. După 24 ore, scara se dă în folosinţă.

Fig. 9 arată scara prefabricată după sistem „Pfeifer" Vangurile formează grinzi cu zăbrele foarte rezistente din cauza înălţimii lor. Printre

ele se montează treptele prefabricate. Vangul este construit din fier lat de 3/30 şi greutatea scării gata montată este de 490 kg pentru o

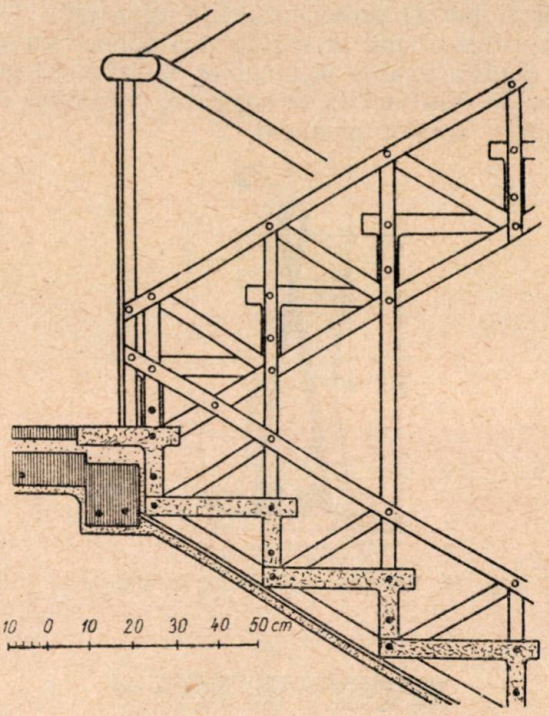


Fig. 9. Scară prefabricată din beton armat sistem „Pfeifer"

rampă de 9 trepte cu lăţimea de 1,05 m. Atât vangul cât şi parapetul care rezultă din construcţie se îmbracă cu pânză de rabiţ. Tencuit

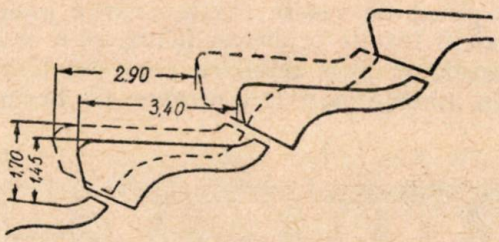


Fig. 10. Trepte pentru pante diferite după o propunere a Cercului de Normare Finlandez

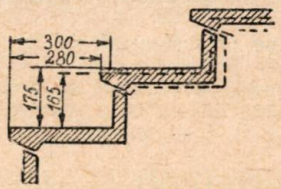


Fig. 11. Trepte pentru pante diferite după o propunere a Prof. Neufert

pe ambele părţi, parapetul capătă o grosime de 3,5 cm.

Trepte care se pot folosi pentru diferite pante au fost propuse de Cercul de normare finlandez (fig. 10). Profitul de treaptă e conceput în conformitate cu regula : 2 lăţimi + 1 înălţime = 63 cm, ceeace permite folosirea lui pentru pante dela 145×340 mm până la 170×290 mm.

Propuneri similare au fost elaborate de Prof. Neufert (fig. 11) şi sub forma brevetului GBD (Mainzer Treppe) (fig. 12).

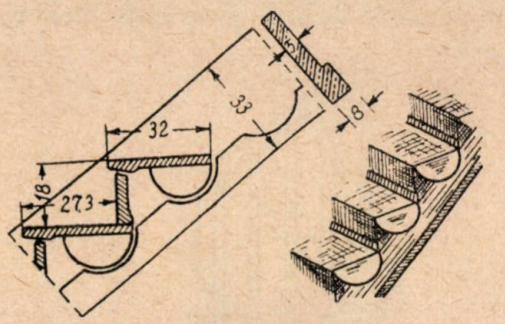


Fig. 12. Secţiune şi vederea intradosului scării. Vangurile se sprijină pe reazime semicirculare, care permit mişcarea lor după înclinarea scării

La ultimul sistem călcăturile pot roti între vanguri după panta cerută, sprijinindu-se pe reazime în formă de discuri semi-circulare. Contratreptele fiind sus teşite pot fi deplasate după înălţimea necesară.

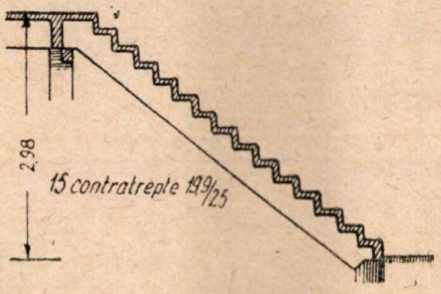


Fig. 13. Scară prefabricată din beton armat sistem Dyckerhoff-Wiedmann

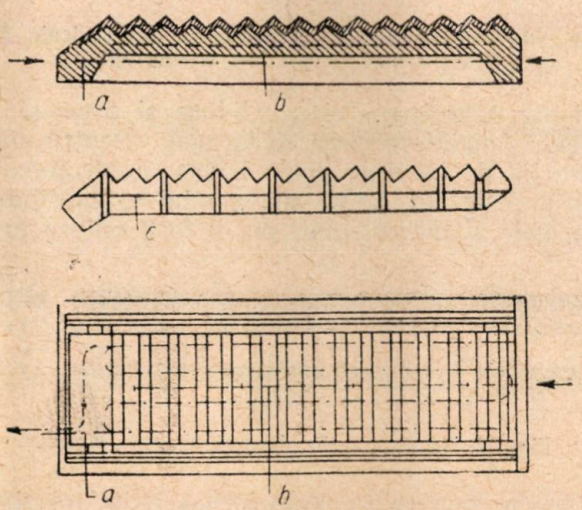


Fig. 14. Matriţă din beton armat încălzită pentru confecţionarea de scări prefabricate din beton armat, sistem Dyckerhoff-Wiedmann (sus: secţiunea; la mijloc: vederea; jos: planul matriţei): *a* — serpentină de încălzire; *b* — conductă de presiune cu apă; *c* — rost încleit cu dibluri din esenţă tare.

Pentru construcţia de ansambluri mai mari de clădiri similare (colonii, cvartale de locuinţe) unde stau la dispoziţie macarale protrivite, se impune folosirea de *scări prefabricate dintr'o bucată*. Fig. 13 arată un exemplu de acest fel,

elaborat de Dyckerhoff şi Wiedmann din Berlin. Matriţa însăşi se fabrică din beton armat şi este încălzită prin serpentine de apă (detalii în fig. 14). Scara gata turnată se desprinde de matriţă prin presiune de apă şi se poate monta după

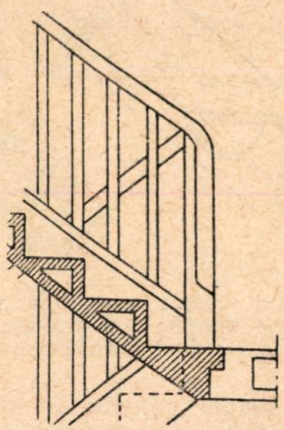


Fig. 15. Scară prefabricată din beton armat sistem „Juhl" cu intrados neted. Se montează ca o singură piesă

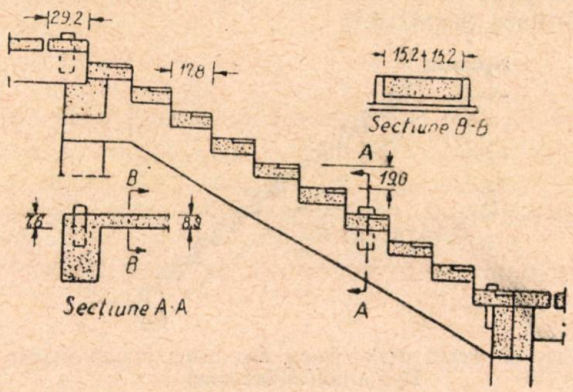


Fig. 16. Scară exterioară din elemente prefabricate din beton armat (trepte fără contratrepte)

24 ore. Cântăreşte circa 3 tone şi necesită la clădiri auxiliare circa 75 kg oţel. Pentru construcţia de locuinţe poate fi uşor confecţionată cu podeste. In acest caz, greutatea, cantitatea de oţel şi dimensiunile pot fi încă reduse prin

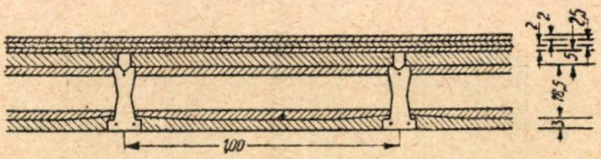


Fig. 17. Secţiune prin planşeul sistem „Wende"

vibrarea betonului. Deasemenea prin folosirea betonului armat cu coarde de oţel cantitatea de oţel se poate reduce până la o treime a consumului obişnuit.

O propunere a lui Juhl pentru construcţia de locuinţe se arată în fig. 15.

Este vorba de o scară confecţionată pe şantier, care cântăreşte 750 kg şi are intradosul cu suprafaţa netedă.

In fine, în fig. 16 se arată *o scară exterioară din elemente prefabricate.* Treptele formate din plăci sunt acoperite cu un strat din griş de piatră contra alunecării şi au şi câte o mică pantă spre fund pentru scurgerea apei de ploaie. Treptele acestea se montează în mortar de ciment şi pot fi preschimbate la reparaţii.

In vanguri sunt prevăzute mici tuburi din beton, pentru fixarea montanţilor balustradei metalice. In felul acesta se împiedică ruginirea picioarelor acestor montanţi.

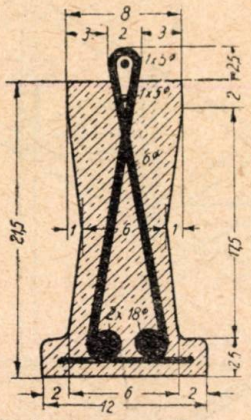


Fig. 18. Secţiune prin grinda prefabricată

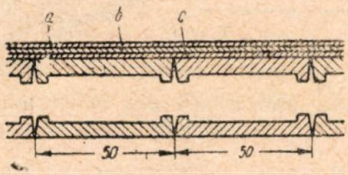


Fig. 19. Secţiune longitudinală prin planşeul sistem „Wende"; *a* — 2 cm xilolit; *b* — 2 cm aignolit; *c* — 2 cm pardoseală de ciment

Din punct de vedere estetic, scările prefabricate pot fi tratate în diverse feluri, prin profilaţii, mozaic şi plăci ceramice, care pot fi introduse în matriţe până la o grosime de 10 mm.

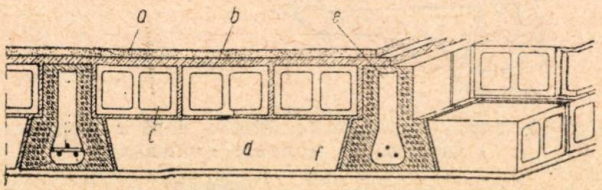


Fig. 20. Secţiune prin planşeul sistem „Elka": *a* — xilolit; *b* — beton de compresiune; *c* — zonă de compresiune din cărămizi; *d* — zonă de umplutură de cărămidă; *e* — grindă din cărămizi găurite şi beton armat; *f* — tencuială

In caietul 22 (1951) găsim *descrierea unor construcţii noi de planşee cu grinzi prefabricate.*

Fig. 17—19 reprezintă planşeul sistem Wende, care dă posibilitatea economisirii de oţel şi ciment.

Acest planşeu a fost aprobat în 1951 de Primăria din Berlin pentru locuinţe cu deschideri de maximum 5,0 m şi sarcină utilă de maximum 200 kg/m².

Necesită 8,76 kg oţel şi 29,51 kg ciment pentru 1 m² de planşeu.

Fig. 20 şi 21 arată un sistem brevetat sub denumirea planşeu sistem „ELKA" la care grinzile se compun din blocuri ceramice găurite. Fig. 21 arată confecţionarea grinzii prin înşi-

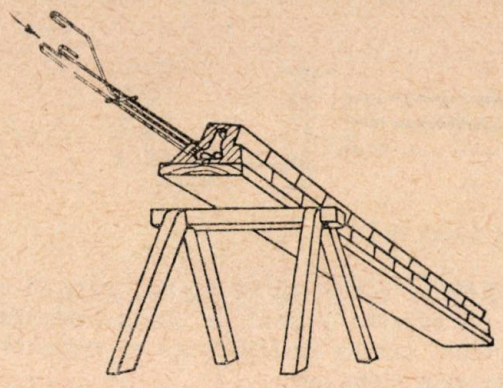


Fig. 21. — Prefabricarea nervurii

rarea blocurilor ceramice, montarea armăturii de oţel prin golul longitudinal, care se formează, şi turnarea acestui gol cu beton. Corpurile de umplutură sunt deasemenea blocuri ceramice. Construcţia e uşoară. Elementele pot fi montate fără cofraj.

Cantitatea de beton turnată este mică introducând deci apă puţină în construcţii necesitând 24 kg ciment pentru 1 m² de planşeu şi 5,8 kg oţel: este deci recomandabil şi din punct de vedere economic.

In caietul nr. 4—5 (1951) găsim şi descrierea construcţiei unei clădiri industriale de patru cături cu elemente prefabricate (ing. dipl. Ernst Lewicki; Dresda). Incercarea s'a făcut la Dresda din nevoia de a executa o lucrare într'un termen foarte scurt. Este vorba de o clădire compusă dintr'o aripă principală de 94 m lungime şi 18 m adâncime şi două aripi laterale de câte 36x18 m. Un colţ al aripei principale e conceput în formă de turn. Subsolul, parterul, şi cele două etaje sunt destinate în primul rând pentru unităţi de producţie. Sarcinile utile ale planşeelor lui sunt de 500—1500 kg/m². Două rânduri de stâlpi dispuşi simetric faţă de axul longitudinal al aripei principale impart secţiunea acestei aripi (egală la toate caturile) în trei câmpuri de 7 m, 3 m şi 7 m deschidere (fig. 22).

Traveele în direcţia longitudinală a clădirii sunt de 5 m, înălţime totală inclusiv cornişa principală este de 14,4 m.

Terminarea în termen a acestei clădiri depindea în primul rând de rezolvarea a două probleme:

1. *Economisirea de lemn de cofraj.* Suprafaţa totală de circa 16 000 m² care ar fi trebuit cofrată, necesită circa 1100 m³ lemn — o cantitate greu de procurat, precum şi cantităţile respective de cuie şi sârmă.

2. *Folosirea* cât mai intensivă a perioadei de iarnă pentru scurtarea lucrărilor de construcţie.

Numai folosirea de prefabricate putea să per-

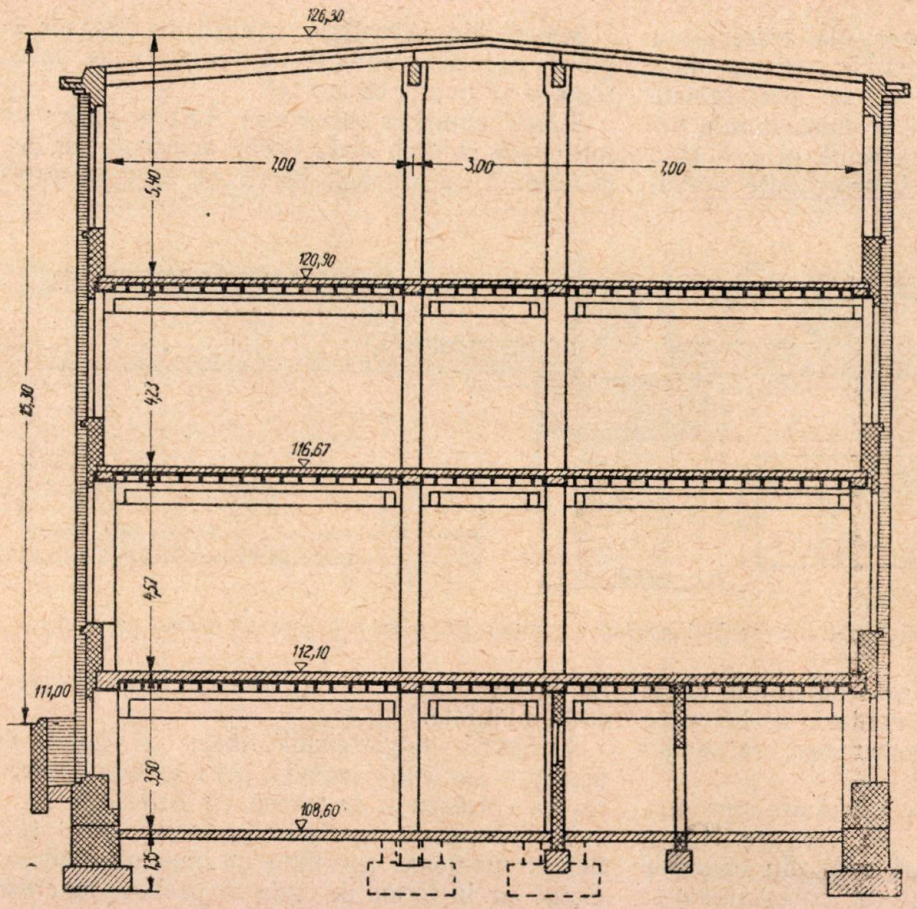


Fig. 22. Secţiune prin clădirea de patru caturi

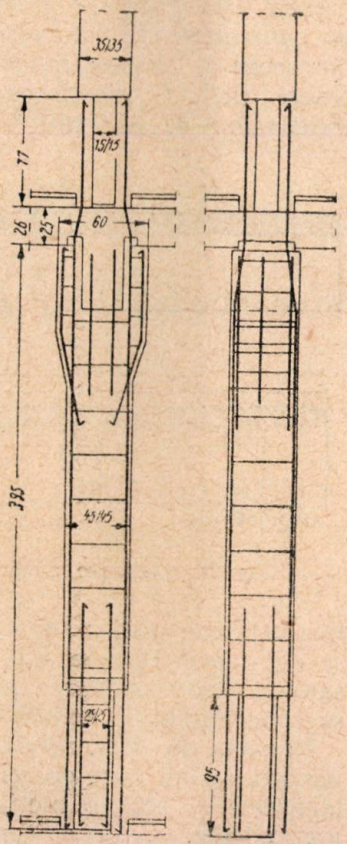


Fig. 23. Stâlpi

mită îndeplinirea la timp a acestei sarcini.

Acest fel de construcţie pune la rândul lui trei probleme tehnice :

a) Obţinerea de piese cu greutate redusă pe m şi m², pentru a le putea prevede de dimensiuni

Fig. 24. Nervuri de rigidizare în formă de U.

cât mai mari, cu respectarea greutăţii maximale permise de utilajul de ridicat ;

b) Rezolvarea constructivă a nodurilor şi a îmbinărilor pentru obţinerea unui efect de rezistenţă monolitic şi continuu al construcţiei terminate.

portând planşeele. Acestea continuă cu deschideri de 5 m în sens longitudinal, primind un strat suplimentar de beton de 10 cm grosime pentru repartizarea sarcinilor dela maşini. Acoperişul constă din chesoane de beton de 1,20X0,42 m, cântărind 94 kg/m², care se montează pe căpriori şi pane de beton prefabricate.

Sistemul interior de rezistenţă se compune din următoarele elemente :

1. *Stâlpi* (fig. 23) având secţiune 45X45 cm şi greutate 1,9 tone pe bucată.

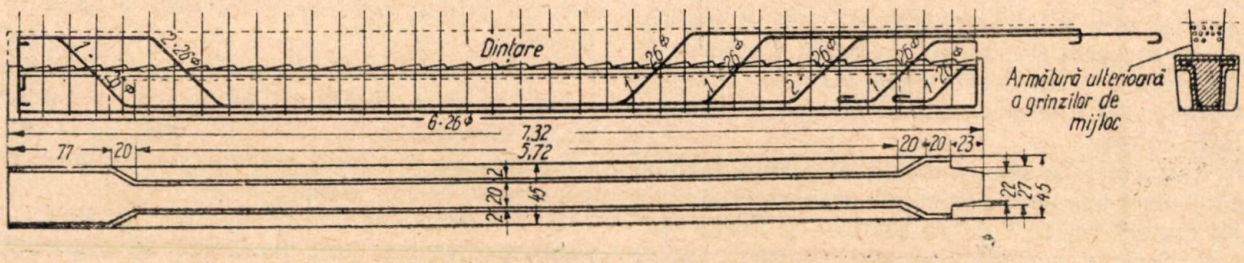


Fig. 25. Grinzi mari de susţinere

c) Montajul. Cea mai favorabilă rezolvare a acestor trei probleme reprezintă *sistemul mixt de construcţie,* la care elementele prefabricate din beton se folosesc numai în dimensiunile necesare pentru suportarea sarcinii proprii şi a solicitărilor de pe şantier. Dimensiunile definitive necesare pentru suportarea sarcinilor totale se obţin prin turnare suplimentară de beton pe şantier, după montarea elementelor, turnându-se concomitent şi nodurile.

Stâlpii din subsol se aşează în fundaţie în goluri special pregătite. Diferenţele de goluri rămase se umplu cu mortar.

Stâlpii caturilor superioare sunt în partea lor inferioară subţiaţi astfel încât armătura lor longitudinală să rămână liberă şi să-şi găsească

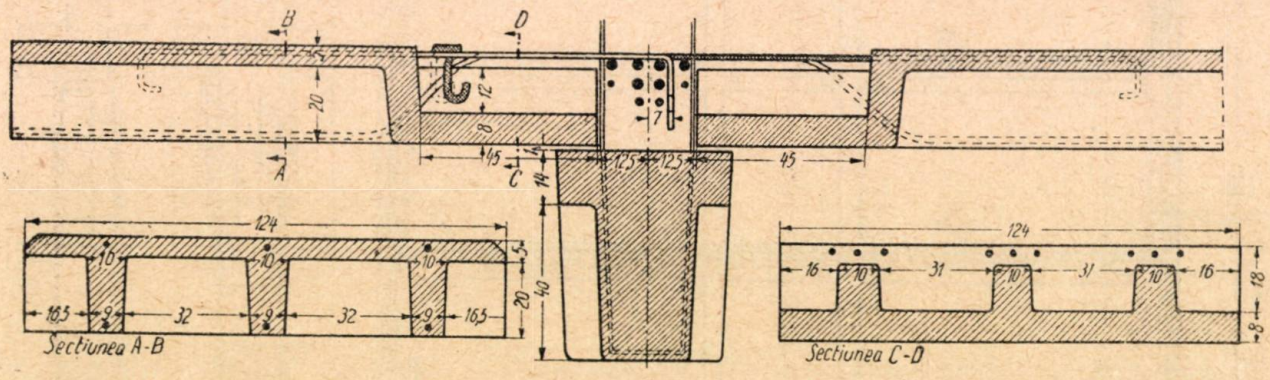


Fig. 26. Chesoane adaptate pentru a sprijini porţiunea comprimată a grinzii, care se toarnă pe şantier

In cazul de faţă, zidurile exterioare sunt purtătoare, având mari goluri de ferestre. Numai planşeele şi stâlpii interiori sunt din elemente prefabricate. Grinzile continui transversale se sprijină pe cele două rânduri de stâlpi, suloc printre fiarele de legătură care ies din planşeele montate.

Armătura longitudinală liberă şi fiarele de legătură se leagă laolaltă prin etrieri. Imbinarea se cofrează şi se toarnă cu beton.

2. *Nervuri de rigidizare* în formă de U (fig. 24) se montează sprijinite pe capetele stâlpilor. Golul lor în formă de cutie se prevede cu armătură. Cântăresc 0,85 t pe bucată.

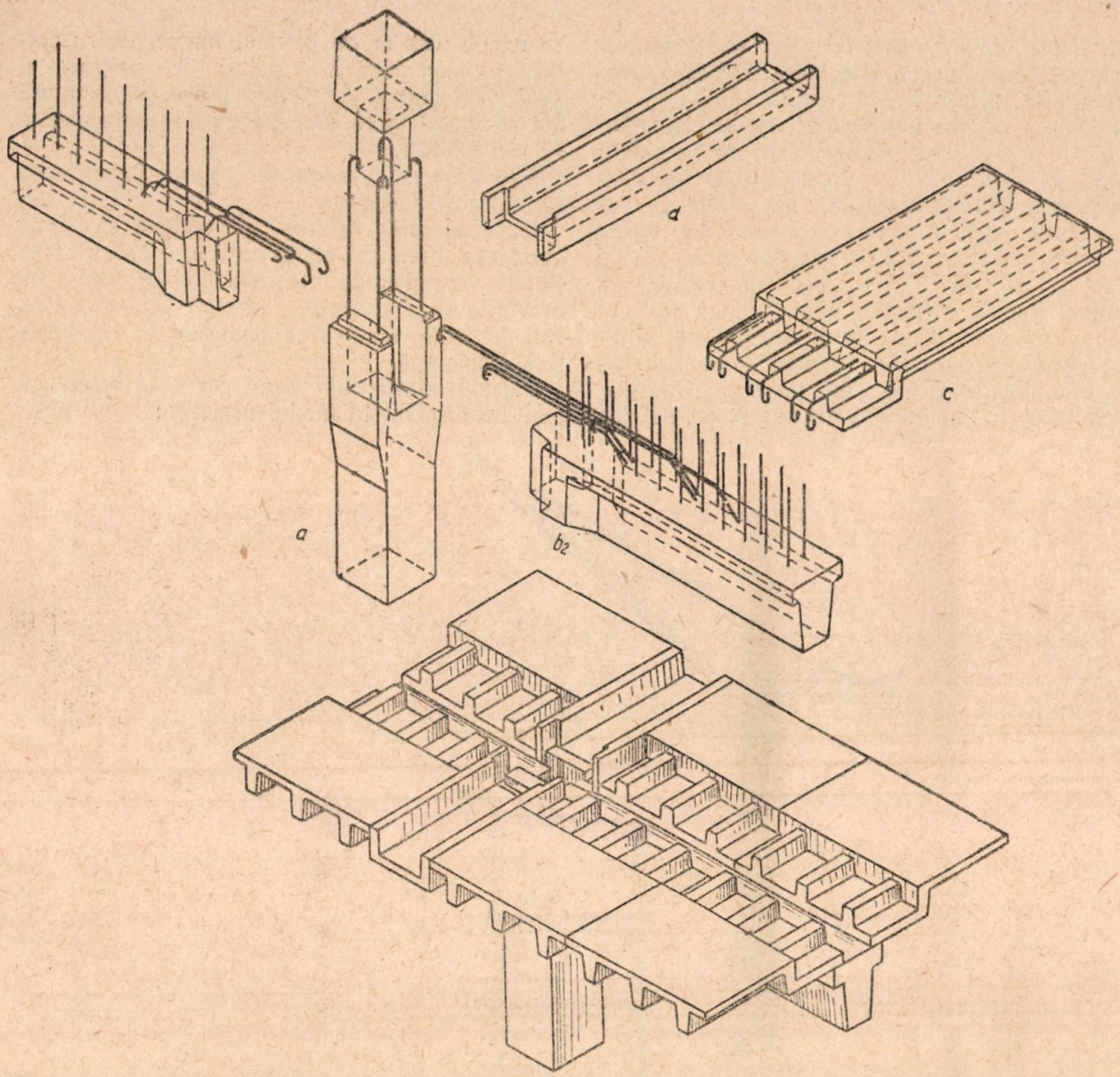


Fig. 27. Reprezentarea izometrică a nodului: a — stâlp; b_1 — grindă mică; b_2 — grindă mare; c — cheson; d — nervură de rigidizare

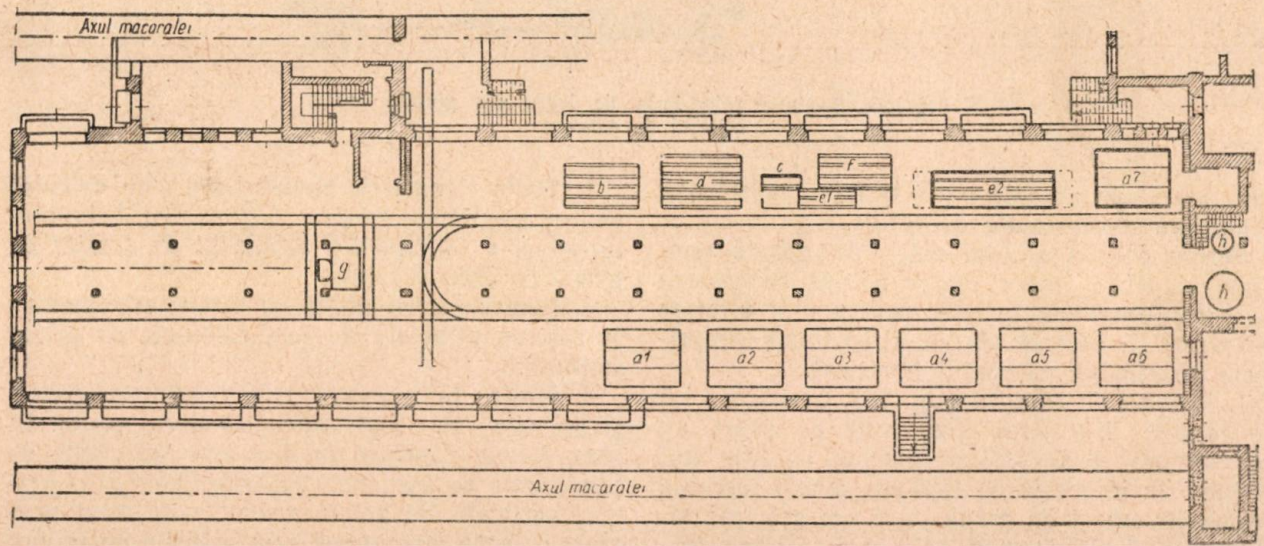


Fig. 28. Hală de lucru amenajată în pivnița clădirii care se construește pentru confecționarea pieselor prefabricate: a_1 ... a_7 — chesoane; b — stâlp mare de fereastră; c — stâlp mic de fereastră; d — stâlpi; e_1 și e_2 — grinzi de planșeu; f — nervuri de rigidizare; g — betonieră de 150 l; h — cazan; i — adausuri

3. *Grinzi de susţinere lungi şi scurte* pentru câmpurile exterioare şi interioare (fig. 25). Cântăresc 2,2 t, respectiv 1,3 t pe bucată.

Pentru a cântări mai puţin, ele se confecţionează fără porţiunea comprimată, cu suprafaţa aspră, şi se montează pe capetele stâlpilor. Porţiunea comprimată necesară din punct de vedere static pentru preluarea sarcinilor totale definitive, se adaugă abia ulterior în formă de beton turnat, după montarea panourilor de planşeu. Pentru obţinerea unei legături perfecte între piesa prefabricată şi betonul turnat ulterior, armătura necesară pentru secţiunea totală este deja cuprinsă în piesa prefabricată, astfel încât fiarele îndoite în sus şi etrierii ies sus afară din aceasta până la faţa superioară a porţiunii comprimate definitive.

Pentru obţinerea unui efect de grindă continuă, capetele libere ale armăturii superioare depăşesc lungimea grinzii, pentru a fi ulterior îmbrăcate de betonul turnat al porţiunii comprimate aparţinând câmpului învecinat.

4. *Panouri de planşeu* (fig. 26). Greutate: 1,3 pe bucată. Ele sunt concepute ca plăci cu nervuri de 5,00X1,25 m mărime cu câte trei nervuri în intervale de 42,5 cm, având secţiune de 20X10 cm şi cu placă de 5 cm grosime situată sus. Această placă este în apropierea reazemelor lăsată jos şi numai nervurile continuă până la reazim. Cutia care se formează astfel, se umple ulterior cu betonul turnat pentru porţiunea comprimată a grinzilor de susţinere şi pentru primirea capetelor libere de armătură ale câmpului vecin, destinate să asigure efectul de continuitate.

Panourile de planşeu se sprijină pe eşiturile grinzilor de susţinere.

După aşezarea tuturor elementelor şi după montarea armăturii suplimentare se toarnă porţiunile comprimate ale grinzilor de susţinere, nervurile de rigidizare, precum şi nodurile. Fig. 27 arată rezolvarea nodurilor în reprezentare izometrică.

Calculul static al construcţiei de beton armat s'a rezolvat în modul următor:

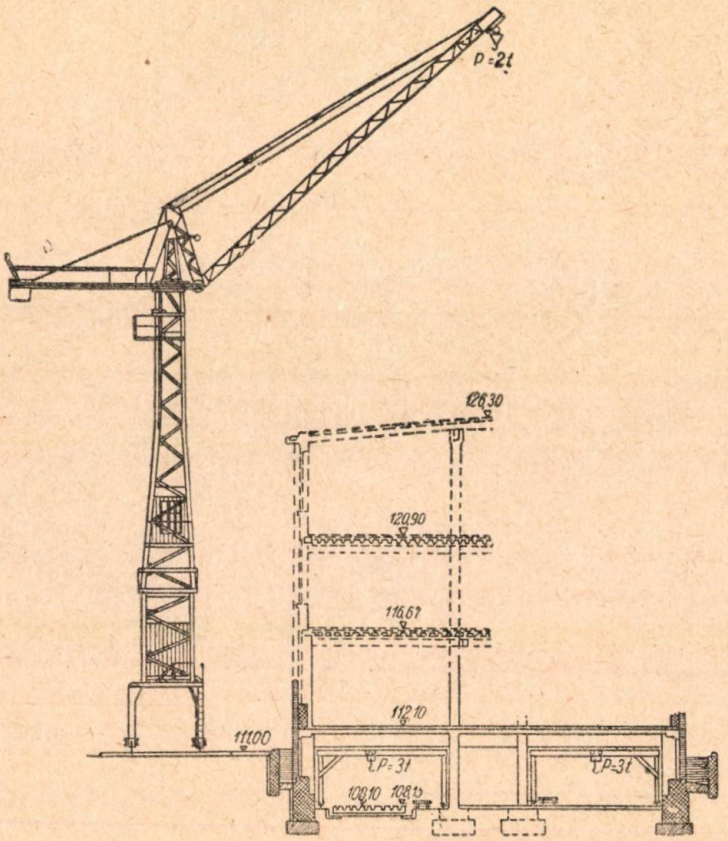


Fig. 29. Secţiune prin hala de lucru din pivniţă, cu utilajul de ridicare

1. Toate elementele prefabricate s'au calculat pentru greutatea proprie, greutatea betonului turnat şi a solicitărilor activităţii de şantier ca grinzi pe două reazime.

2. Pentru starea finală cu beton suplimentar şi sarcina utilă ele au fost calculate ca grinzi continui.

3. Pentru preluarea forţelor vântului stâlpii şi grinzile au fost calculate drept cadre. In plus, forţele vântului în diversele elemente de construcţie se transmit fundamentelor prin planuri verticale de beton armat, care trec prin toate caturile, precum şi prin zidurile de calcan şi cele ale casei scării.

Pentru a reduce pe cât posibil transporturile

orizontale fabricarea elementelor de construcţie s'a instalat în subsolul aripei principale (fig. 28 şi 29), montându-se în mod provizoriu ferestre de şantier în golurile mari de ferestre şi zidind diferenţele de goluri cu zidărie cu mortar de var slab, realizându-se astfel o hală de lucru perfect închisă. Ca platformă de lucru s'a folosit pardoseala definitivă de beton a subsolului. Numărul relativ mic de stâlpi, grinzi de susţinere şi nervuri de rigidizare s'a turnat în forme de scânduri jelute; panourile de planşeu însă, din cauza numărului lor mare, s'au turnat în matriţe de beton, obţinute prin lăsareă de goluri în pardoseala de beton a subsolului.

Suprafeţele acestor matriţe sunt şlefuite perfect neted cu discuri de şmirghel, şi se ung cu ulei pentru uşurarea deslipirii elementelor fabricate. Pentru accelerarea procesului de întărire a betonului se încălzesc matriţele şi platforma de lucru printr'un sistem de ţevi prin care circulă abur provenind din două cazane de abur. Fiind necesară şi încălzirea betonului dinspre sus, piesele proaspăt turnate se acoperă cu pânză de cort întinsă peste rastele de lemn, introducându-se sub ea abur cu presiune redusă, care să pătrundă şi în suprafeţele pieselor turnate. Luând aceste măsuri se poate conta că piesele turnate pot fi scoase din forme după maximum două zile.

Dealungul ambelor nave ale subsolului circulă macarale — portal acţionate electric, pentru ridicarea pieselor din forme. Aceste piese se depun pe platforme mobile şi se scot din hala de lucru pe şine. Cele două macarale turnate care circulă dealungul faţadelor longitudinale ale aripei principale apucă piesele, le aşează, dacă vremea e bună, imediat la locul fixat (fig. 30) sau când vremea e nefavorabilă le depozitează pe planşeul de peste subsol sau lângă construcţie.

Betoniera pentru fabricarea pieselor este plasată la subsol. Agregatele se aruncă prin deschideri ale planşeului în subsol, unde sunt ferite de intemperii. Cimentul, depozitat într'o magazie specială pe planşeu, ajunge la betonieră printr'un dispozitiv de alunecare combinat cu unul de dozare.

Astfel fabricaţia poate fi executată fără întrerupere şi independent de vreme.

*

RECENZII

DOROHOV A. N.: Fundaţii prefabricate din beton armat. Gorodscoe hoziaistvo Moscvî, 10 (1951).

Intrebuinţarea fundaţiilor prefabricate din beton armat reduce volumul lucrărilor de construcţie, simplifică executarea lor în timpul iernii şi permite montarea fundaţiilor cu ajutorul mecanismelor.

La construirea unei serii de case cu 7 şi 8 etaje, într'un cartier din Moscova, au fost proiectate pentru fundaţii numai saboţi şi tălpi prefabricate, pe când pereţii subsolului au fost prevăzuţi din cărămidă, executându-se zidiul în timpul iernii după procedeul congelării.

Institutul „Mosproiect" a elaborat proiecte de fundaţii prefabricate pentru două tipuri principale de clădiri: a) cu pereţi portanţi de cărămidă; b) cu schelet de beton-armat şi pereţi exteriori autoportanţi din blocuri ceramice cu goluri. Pentru clădiri de cărămidă, au fost proiectate fundaţii continue în forma de tălpi cu secţiune trapezoidală sau dreptunghiulară, aşezate cap la cap în stare uscată.

Pentru clădiri cu schelet de beton armat şi pereţi exteriori autoportanţi au fost proiectate fundaţii de beton armat în formă de tălpi, compuse din 2—3 elemente separate, aşezate în trepte cu ajutorul unui mortar de ciment. Pereţii autoportanţi sunt susţinuţi direct pe elementele tălpilor.

Comparaţia tehnico-economică a fundaţiilor continue montabile din beton-armat cu fundaţiile continue din piatră spartă ale unei case de cărămidă cu 5 etaje, a dat următorii indici: reducerea greutăţii fundaţiei cu 32.3%, reducerea volumului lucrărilor la 72,6%; reducerea volumului lucrărilor de pământ la 64%; sporirea consumului de lianţi cu 16%.

Aceste rezultate dovedesc marea eficacitate a fundaţiilor de beton armat prefabricate. Se impune însă perfecţionarea lor în sensul micşorării greutăţii, măririi elementelor şi reducerii consumului de ciment şi oţel.

Deasemenea, se impune modificarea procedeului de calcul al fundaţiilor, acceptându-se ca bază rezistenţa la rupere, ceeace va asigura o folosire mai bună a proprietăţii portante a solurilor.

(***): Mecanizarea construirii unor pereţi despărţitori de tip nou. Gorodscoe hoziaistvo Moscvî, 10 (1951).

La construirea unor noi case de locuit din Moscova, se întrebuinţează un tip nou de pereţi despărţitori din tencuială uscată de ipsos, montată pe un schelet şi cu umplutură din beton de sgură şi ipsos. In scopul accelerării lucrărilor, s'a aplicat un sistem de mecanizare complexă a transmiterii ipsosului şi sgurii către etaje şi turnării amestecului în schelet.

Turnarea amestecului se efectuează cu ajutorul unui agregat de ridicare şi amestecare, aşezat pe un cărucior biaxial, care poate funcţiona sub diferite unghiuri de înclinare.

Transmiterea sgurii către bunkeri pe etaje se efectuează prin conducte de moloz. Ipsosul se transmite prin conducte metalice special construite, utilate cu alimentatoare pneumatice cu şurub SPC.

Aplicarea mecanizării complexe permite aşezarea a 100 m² de pereţi despărţitori într'un schimb, cu ajutorul unui singur agregat de ridicare şi amestecare.

DUDOROV N. P.: Reducerea preţului de cost al clădirilor de locuit şi al celor publice prin folosirea noilor metode economice de construcţie. Gorodscoe hoziaistvo Moscvî, 11 (1951).

Datorită grijei neobosite a Partidului bolşevic, a Guvernului Sovietic şi a tovarăşului Stalin, se desfăşoară în Moscova o activitate excepţională în sectorul construirii de clădiri de locuit şi culturale-publice. Constructorii din Capitală şi-au luat angajamentul, într'o scrisoare adresată tovarăşului Stalin, ca până la 20 Decembrie 1951, să dea în folosinţă 710 000 m² suprafaţă de locuit.

Realizarea giganticului program de construcţie reclamă

reducerea costului lucrărilor de orice natură, iar reducerea costului depinde în bună parte de aplicarea largă a avansatei tehnici de construcţie sovietică, a metodelor de lucru rapide, a metodelor economice de construcţie şi a noilor şi eficacelor procedee de executare a lucrărilor de finisaj.

Construirea fundaţiilor grele din piatră spartă este învechită, îngreunează mecanizarea lucrărilor şi necesită cheltueli excesive de forţă de muncă. Se impune deci înlocuirea prin fundaţii din bolovani aglutinaţi în beton şi din betoane, iar în cazuri speciale prin fundaţii din beton armat (monolitice sau prefabricate). Fundaţiile menţionate sunt cu 20% mai uşoare şi permit micşorarea de două ori a cheltuelilor de manoperă.

In locul pereţilor grei şi masivi de cărămidă, se impune folosirea de pereţi uşori, având la partea exterioară o zidărie de cărămidă (în 1,5; 1 şi 0,5 cărămidă), iar la partea interioară o căptuşală din tencuială uscată, intervalul din mijloc fiind umplut cu beton de sgură şi ipsos, mortare de sgură şi var sau betoane de sgură din ciment portland şi sgură.

In ce priveşte planşeele, se impune înlocuirea planşeelor de lemn prin planşee refractare din panouri masive de beton armat.

In privinţa pereţilor despărţitori, se impune înlocuirea pereţilor de lemn cu tencuială umedă prin tencuieli de ipsos uscate, intervalul umplându-se cu sgură şi ipsos, pentru a se uşura greutatea construcţiei, a se economisi materialul lemnos şi a se reduce volumul lucrărilor.

Pentru clădiri înalte, dela 6 etaje în sus, se recomandă executarea construcţiei din panouri, cu sau fără schelet de beton armat, realizându-se astfel uşurarea apreciabilă a clădirii şi micşorarea volumului lucrărilor. Elementele principale trebue să fie prefabricate.

USPENSCHI V. V.: Despre reducerea preţului de cost al construcţiilor de beton armat prefabricate. Gorodscoe hoziaistvo Moscvî, 11 (1951).

Construcţiile de beton armat prefabricate pot fi considerate, cu drept cuvânt, ca formând soluţia cea mai adecvată pentru construirea în masă a clădirilor civile. Totuşi, nu s'a atribuit încă atenţia cuvenită reducerii costului unor astfel de construcţii.

Preţul de cost şi preţurile de vânzare sunt deosebit de ridicate ceeace se resfrânge negativ asupra rentabilităţii folosirii modului de construcţie menţionat.

Pentru a se atinge reducerea costului acestor construcţii, se impune — în primul rând — lărgirea producţiei lor. Experienţa a arătat că această măsură ar permite reducerea costului cu cel puţin 10%. Uzinele dispun de enorme rezerve neutilizate, rezerve ce trebue să fie exploatate pe deplin, pentru a se realiza o producţie mărită.

Un alt factor care contribue la costul excesiv al construcţiilor arătate, este preţul de vânzare fixat cu 10,9% mai mare decât preţul de cost. Acest procentaj nu este justificat şi trebue să fie redus.

O altă măsură constă în aprovizionarea uzinelor cu pietriş finit, de dimensiuni variate, aşa că uzinele să nu mai fie nevoite a organiza fărămiţarea pietrei. Ar rezulta o importantă economie.

Reducerea costului construcţiilor arătate se mai poate atinge şi prin folosirea cimentului Portland de sgură, plastificatoarelor şi altor agregate, alegerea justă a compoziţiei betoanelor, dozajul potrivit al componentelor betonului, etc. Deasemenea, se impune trecerea la forme metalice şi din beton armat.

***): **Experienţa excavatoriştilor avansaţi să fie folosită la toate şantierele capitalei.** Gorodscoe hoziaistvo Moscvî, 10 (1951).

In întrecerile dintre constructorii capitalei, zeci de excavatorişti fruntaşi ocupă un loc de cinste. In perioada Mai-Septembrie 1951, 36 de excavatorişti au fost distinşi cu titlul onorific de „cel mai bun excavatorist". Intre ei, se află unii, care realizează zilnic 200—400% peste normă.

Biroul Comitetului Partidului Comunist din Moscova, apreciind importanţa deosebită a experienţei excavatoristului Parhomciuc, care a realizat în luna Iulie 500% faţă de normă, pentru ridicarea productivităţii parcului de excavatoare, a dat o decizie prin care conducerile şantierelor de construcţie din regiunea Moscovei, au fost însărcinate să studieze experienţa avansată a inovatorului şi să adopte procedeele inaugurate de el.

Totodată, s'a hotărît de a se lua măsuri în vederea popularizării cât mai largi a metodelor lui Parhomciuc.

★

REVISTA REVISTELOR

STECLO I KERAMICA

(Sticlă şi ceramică)

1 (1952)

(Extras de sumar)

Colaborarea dintre oamenii de ştiinţă şi cei din industrie. Industria ceramică în creştere. *Mişulovici L. I.:* Blocuri ceramice pentru acoperirea faţadelor clădirilor înalte.

2 (1952)

(Extras de sumar)

Să ajutăm pe cei rămaşi în urmă. *Zaiţeva M. I.:* Fabricarea ţevilor de canalizare ceramice din argilă uşor fuzibilă cu glazură fără plumb. *Bercman A. S., Gluzancova Z. I.:* Referitor la tehnologia faianţei colorate, sanitare şi de construcţie. *Garcovschi M. S.:* Utilizarea căldurii gazelor de evacuare din cuptoarele de ardere cu funcţionare intermitentă. *Miroliubov V.:* Metoda termică de deshidratare şi uscare a argilelor îmbogăţite prin sedimentare. Cronica. *Volcianov S. D.:* Consfătuirea pentru răspândirea experienţei stahanoviştilor. Din practica industrială. *Obuhov V. M.:* Alimentarea automată a turnului de apă. Bibliografie.

TEMENT

(Ciment)

1 (1952)

Mărirea productivităţii cuptoarelor rotative şi verticale — condiţia îndeplinirii planului pe anul 1952. *Boganov A. I.:* Căile de reducere a opririlor utilajului (din experienţa fabricilor de ciment din Ural). *Hodorov E. I., Lurie I. S., Dobrovolschi A. E., Gladcov V. F.:* Perfecţionarea cuptoarelor rotative. *Sanico L. I.:* Mărirea productivităţii cuptoarelor rotative de construcţie veche. *Volic A. D.:* Semnalizator pneumatic pentru indicarea cantităţii de pastă din bazin. *Crilov S. M., Stamm E. L.:* Referitor la problema înălţimii optime a pereţilor haleior dela fabricile de ciment. *Prostiacov A. M., Gracian A. N.:* Cimenturi colorate din tufurile din Novorsisc. *Juravlov V. F., Steiert N. P.:* Priza cimentului în mortare. *Smehov M., Budin I.:* Purificarea gazelor de ardere cu ajutorul spălătoarei centrifugale. *Cerep I. P., Belcovschi G. V.:* Mărirea productivităţii morilor de ciment la fabrica „Proletarii". *Conobaeva N. I., Braghin S. M.:* Accelerarea procesului de ardere a clincherului. *Buş L. P.:* Perfecţionarea construcţiei cutiei cu vid dela pappmaşină. Cărţi noi despre ciment.

INDICAȚIUNI PENTRU AUTORI

Redacția roagă autorii să țină seama, la întocmirea manuscriselor, de următoarele:

1. Subiectele trimise spre publicare să fie în strânsă legătură cu sarcinile concrete ale Planului Cincinal și ale Planului de Electrificare și să reflecte munca și realizările dela locul de producție, precum și însușirea experienței și tehnicei sovietice.

2. Tratarea subiectelor să fie făcută la un nivel științific și tehnic ridicat, cu consultarea literaturii sovietice de specialitate și într'un stil impersonal, clar, sobru și concis, evitându-se repetările inutile.

3. Se vor respecta regulile ortografice ale Academiei R.P.R., iar notațiile și termenii tehnici să fie în concordanță cu standardele în vigoare.

4. Expunerea să nu depășească 10—12 pagini dactilografiate.

5. Articolele să fie scrise la mașină, în dublu exemplar, pe o singură față a hârtiei, la două rânduri, cu o margine în stânga de 5 cm. iar corecturile, după dactilografiere, să fie executate cu cerneală, citeț, pe ambele exemplare trimise. In mod excepțional articolele vor putea fi scrise și de mână, însă numai cu cerneală, foarte citeț și tot pe o singură față a hârtiei.
Articolele să fie însoțite de un rezumat de aproximativ 10 rânduri.

6. Articolele să fie însoțite de desene, grafice și fotografii, iar numărul lor să fie cel strict necesar înțelegerii textului. Desenele să fie executate în tuș negru, pe hârtie de calc, respectându-se normele STAS. In cazul când în mod excxepțional, vor fi executate cu creionul, desenele să fie curate și clare. Indicații sau notațiile de pe desene vor fi scrise citeț. Fotografiile vor fi clare având dimensiunile de cel puțin 9×12 cm.

7. Formulele să fie scrise de mână, cu cerneală și foarte citeț. Indicii să fie scrișI mai jos, iar exponenții mai sus: și unii și ceilalți, mai mici decât simbolurile.

8. Desenele, graficile și fotografiile trebue trimise odată cu articolul, dar nu lipite pe manuscris, ci separat, odăugându-se și o listă a lor, cuprinzând neapărat legendele respective.
Fiecare desen sau fotografie va purta un număr de ordine corespunzător cu cel menționat în text.
In textul articolului se va arăta locul figurilor.

9. Tabelele care vor sintetiza rezultatele cercetărilor să fie explicite și să indice unitățile de măsură în care sunt alcătuite. Unitățile de măsură străine vor fi transformate în cele metrice. Titlurile rubricilor ce vor scrie complect, fără prescurtări.
Conținutul tabelelor va fi scris cu cea mai mare atenție pentru a se evita strecurarea erorilor.

10. Autorii sunt obligați ca, la finele articolelor, să indice bibliografia utilizată. Această indicare se va face în modul următor:
Pentru tratate: numele autorului, titlul lucrării, localitatea și editura, anul apariției, volumul, pagina.
Pentru periodice: numele autorului, titlul revistei, n-rul, anul, pagina.

11. Toate articolele vor fi semnate de autor. Autorii vor indica totodată citeț: numele și pronumele complect, adresa, instituția unde lucrează și numerele de telefon (instituție sau domiciliu), spre a li se putea face comunicări în caz de nevoie

12. Articolele care tratează rezultate de cercetări sau realizări vor purta viza instituției respective.

13. In cazul când li se trimit corecturile, autorii sunt obligați să le restitue în termen de maximum 24 ore. neadmițându-se nicio modificare față de manuscris.

14. Remunerarea articolelor și a desenelor se face potrivit tarifului în vigoare.

Abonamentele se fac numai prin

Centrul de Difuzare a Presei

BUCUREȘTI: Strada Const. Mille Nr. 14 — Telefon: 5.28.90

PROVINCIE: La sucursalele din Reședințele Regiunilor și Raioanelor.

Tarif General Lei 100 anual

Tehnicieni și ingineri membri ai A.S.I.T. Lei 30 anual

EDITURII TEHNICE

(***) **Manualul Inginerului Constructor**
Vol. I. 942 pag. — Lei 63,75

Prof. Ing. Hugo Lehr **Procedee de fundații**
nivel superior
Vol. I. 304 pag. — Lei 25
Vol. II. 484 pag. — Lei 48

I. N. Pisarevici **Lucrări rutiere la întreprinderi industriale**
nivel profesional
(traducere din limba rusă)
112 pag. — Lei 5,95

B. P. Krivțov **Fișa tehnologică pentru executarea lucrărilor de tencuială**
nivel mediu
144 pag. — Lei 5,10

Ministerul Construcțiilor **Tehnologia lucrărilor de dulgherie**
nivel profesional
82 pag. — Lei 4,50

N. N. Djuncovschi **Exploatarea și întreținerea mașinilor folosite în construcție**
(traducere din limba rusă)
200 pag. — Lei 10,20

V. G. Petropavlovschi **Indreptar pentru tehnicienii care inventariază clădirile**
(traducere din limba rusă)
132 pag. — Lei 6,64

Ministerul Construcțiilor **Manualul Sobarului**
296 pag. — Lei 15,30

Apolosov-Gradov **Organizarea și executarea lucrărilor hidrotehnice**
408 pag. — Lei 21,04

C. 16579 Intrep. Poligr. Nr. 4 R. L.

E 1688

INDUSTRIA CONSTRUCŢIILOR ŞI A MATERIALELOR DE CONSTRUCŢII

ORGAN AL ASOCIAŢIEI ŞTIINŢIFICE A INGINERILOR ŞI TEHNICIENILOR DIN R.P.R.
ŞI AL MINISTERULUI CONSTRUCŢIILOR ŞI AL INDUSTRIEI
MATERIALELOR DE CONSTRUCŢII

II/3

8

PENTRU UZ INTERN

1110

ANUL III ★ AUGUST ★ 1952

EDITURA TEHNICĂ

INDUSTRIA CONSTRUCȚIILOR
ȘI A MATERIALELOR DE CONSTRUCȚII

ORGAN AL ASOCIAȚIEI ȘTIINȚIFICE A INGINERILOR ȘI TEHNICIENILOR DIN R. P. R. ȘI AL MINISTERULUI CONSTRUCȚIILOR ȘI AL INDUSTRIEI MATERIALELOR DE CONSTRUCȚII

APARE LUNAR SUB INGRIJIREA UNUI COMITET DE REDACȚIE

REDACȚIA: BUCUREȘTI * B-DUL 1848 Nr. 12 * TELEFON: 3.07.30 — 3.57.28

ANUL III * N-rul 8 AUGUST 1952

SUMAR:

	Pag.
* * * : 23 August	1
* * * : Proiectul noii Constituții consfințește cuceririle poporului muncitor	3
CONSTRUCȚII	
Dorin Constantineseu: Pe calea desvoltării construcțiilor în țara noastră	5
St. Anghelescu ing.: Intrebuințarea cofrajelor mobile la construcția unei filaturi	9
N, Mihail, ing.: Betonul macroporos	21
I. N. Miu, ing.: Metode noi de calcul ale secțiunilor solicitate excentric (III)	28
MATERIALE DE CONSTRUCȚII	
I. Grigoriu, ing.; Teoria și practica uscării produselor ceramice	43
DIN EXPERIENȚA U. R. S. S.	
G. C., ing.: Bolți subțiri de zidărie cu dublă curbură	50
DIN ACTIVITATEA ASIT	54
REVISTA REVISTELOR	56

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
* * * 23 АВГУСТА	1
* * * Проект Новой Конституции	3
СТРОИТЕЛЬСТВО	
Д. Константинеску: По пути развития строительной промышленности в нашей стране	5
С. Ангелеску, инж.: Использование подвижной опалубки для возведения прядильно-ткацкого завода	9
Н. Михаил. инж.: Крупнопористый бетон	21
И. Миу, инж.: Новые методы расчета внецентренно — сжатых сечении (III)	28
СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	
И. Григорию, инж.: Теория и практика сушки керамических изделий	43
ИЗ ОПЫТА СССР.	
Г. К., инж.: Тонкостенные каменные своды двоякой кривизны	50
ИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ А.С.И.Т.	54
ОБЗОР ЖУРНАЛОВ	56

Országos Műszaki Könyvtár TULAJDONA

23 AUGUST

Cei opt ani trecuți dela data când invincibila Armată Sovietică, a eliberat țara noastră de sub robia fascistă, fac să ne apară în față cu și mai mare putere uriașul salt economic, social și cultural înfăptuit de poporul nostru.

Oamenii muncii din țara noastră, conduși de Partidul clasei muncitoare, au înlăturat monarhia, au putut realiza naționalizarea principalelor mijloace de producție și au pus bazele unui stat de tip nou, Statul de democrație populară, formă a dictaturii proletariatului.

Realizarea și depășirea, în marea majoritate a sectoarelor economiei naționale, a sarcinilor planului de Stat, dovedesc că oamenii muncii știu să lucreze pentru ei, pentru întreg poporul muncitor, pentru pace și socialism.

In ciuda imperialiștilor instigatori la un nou război, în condițiile unei ascuțite lupte de clasă, noi construim fără șovăire, pentru pace, pentru fericirea și bunăstarea poporului muncitor.

In cadrul mărețului plan cincinal, tinerei noastre industrii de construcții îi revin sarcini deosebit de importante.

In toate colțurile țării noastre se desfășoară mari lucrări de construire a noilor fabrici și uzine, a minelor și centralelor electrice, a locuințelor și instituțiilor social culturale. O mare parte din bugetul R.P.R., pe 1952 este consacrat finanțării construcțiilor capitale. Marea majoritate a acestor fonduri sunt dirijate spre construcții noi, ceeace face ca problemele creșterii eficacității investițiilor prin organizarea mai bună a lucrărilor, prin mecanizarea lor cât mai intensă, prin introducerea unor noi și progresive metode de lucru și prin consolidarea situației economico-financiare a întreprinderilor, să capete o importanță din cele mai mari.

In proiectare își face tot mai mult loc noua metodă de calcul al planșeelor de beton armat, ținându-se seama de proprietățile plastice ale materialelor, metodă aplicată în institutele din U.R.S.S. Proiectanții folosesc cu îndrăzneală noi forme pentru elementele prefabricate din beton armat și ipsos, care prin experimentarea lor și prin punerea în practică au căpătat încrederea majorității constructorilor noștri.

Pe șantierele de construcții au apărut utilaje și mecanisme noi, necunoscute până acum majorității tehnicienilor noștri. Pe ele sunt înscrise mărcile fabricilor sovietice și ale uzinelor din R.P.R., garanție a durabilității și productivității lor ridicate.

Un tot mai puternic ajutor îl capătă proiectanții și executanții din partea institutelor noastre de cercetări în domeniul construcțiilor și materialelor de construcție. In mare parte, în rezultatele încercărilor și cercetărilor efectuate de aceste institute, stă introducerea unor procedee noi de execuție (zidării din blocuri mari, etc.), a unor raționalizări (conteinerizarea cimentului, etc.), a unor noi materiale de construcție (sterilul, cimenturile slăbite, agregatele ușoare, artificiale, etc.), a unei mai raționale folosiri a utilajelor și agregatelor în industria materialelor de construcții.

Mărețul plan de electrificare a țării, Canalul Dunăre—Marea Neagră, uriașul edificiu al Combinatului Poligrafic Casa Scânteii, cum și toate celelalte șantiere ale construcției socialismului în Patria noastră, dau oamenilor muncii din industria construcțiilor posibilități de activitate ne mai cunoscute până acum la noi și care nu ar fi fost posibile fără sprijinul neprecupețit al Uniunii Sovietice.

In momentul când știința burgheză a devenit sterilă prin dirijarea ei spre crearea mijloacelor aducătoare de moarte și distrugere, Uniunea Sovietică ne arată adevăratul drum al științei noi, vii și creatoare, al unei științe care are drept țel ridicarea nivelului de trai al maselor largi. Este știința și experiența unei țări puter-

nic interesată în asigurarea progresului, care luptă pentru a pune stavilă încercărilor de dezlănțuire de către imperialiști a unui nou război.

Astăzi când ziarele ne aduc la cunoștință terminarea și darea în folosință a Canalului Volga—Don, când știința și tehnica atacă probleme atât de mari de transformare a naturii, cum sunt problemele barajelor de pe Volga și Nipru, a perdelelor de protecție și a milioanelor de hectare irigate, crește tot mai mult încrederea inginerilor și tehnicienilor noștri în forțele uriașe ale frontului păcii. Ei urmăresc deaceea cu un tot mai accentuat interes, realizările oamenilor sovietici pe tărîmul științei și tehnicei construcțiilor.

In cel de al doilea an al planului cincinal, ziua de 23 August trebue să însemne pentru fiecare inginer și tehnician din sectorul nostru, o verificare a forțelor și a măsurii în care ei și-au însușit bogata experiență sovietică, o verificare a nivelului ideologic și profesional. Ziua măreață de 23 August să fie pentru noi un nou îndemn în promovarea a ceeace este nou — pe șantiere și în institute de proiectare, pentru introducerea consecventă și hotărîtă a metodelor avansate și a procedeelor ce au drept rezultat creșterea productivității muncii, reducerea consumului de materiale, reducerea prețului de cost.

Noi păşim cu hotărîre pe drumul deschis la 23 August de glorioasa şi invincibila Armată Sovietică şi de lupta dârză a comuniştilor, în frunte cu tovarăşul Gh. Gheorghiu-Dej. De pe acest drum nu ne pot întoarce nici pregătirile din afară ale imperialiştilor şi slugilor lor, dornici de un nou război, nici împăciuitorismul şi oportunismul purtătorilor abaterii de dreapta din partidul nostru.

Aparitia proiectului de Constituție a R.P.R., această chemare la luptă pentru întărirea statului de democrație populară, în interesul construirii socialismului și apărării păcii, trasează noi sarcini inginerilor și tehnicienilor noștri. Ei trebue să lupte și mai mult pentru întărirea, desvoltarea și apărarea cuceririlor regimului nostru, pentru îndeplinirea și depășirea sarcinilor din planul cincinal și din planul de electrificare, pentru ridicarea vigilenței revoluționare a poporului muncitor împotriva uneltirilor dușmanului de clasă din interior și din afară, îndreptate contra independenței noastre de stat, a drepturilor și libertăților democratice ale poporului.

Inginerii și tehnicienii din industria construcțiilor și a materialelor de construcții sărbătoresc clături de poporul muncitor împlinirea a 8 ani dela eliberarea de către glorioasa Armată Sovietică a patriei noastre, întâmpinând ziua de 23 August cu realizări și angajamente pentru construirea bazei economice a socialismului în țara noastră și conștienți că munca lor creatoare este cea mai de seamă contribuție adusă lagărului păcii în lupta lui contra atâtătorilor la un nou război.

PROIECTUL NOII CONSTITUȚII CONSFINȚEȘTE CUCERIRILE POPORULUI MUNCITOR

Cu multă însufleţire şi mândrie patriotică a luat cunoştinţă poporul nostru muncitor de proiectul noii Constituţii, care consacră rezultatele obţinute până acum de oamenii muncii în frunte cu clasa muncitoare şi Partidul Muncitoresc Român, în opera de construire a societăţii socialiste în ţara noastră. Fiind un bilanţ al luptei dusă până acum de poporul nostru muncitor, proiectul de Constituţie consfinţeşte cuceririle obţinute până în prezent, cuceriri pe care avem datoria să le consolidăm şi să le desvoltăm.

In istoricul său raport asupra proiectului de Constituţie a Uniunii Sovietice, tovarăşul Stalin a arătat că:

„...o Constituţie nu trebue să fie confundată cu un program. Aceasta înseamnă că între un program şi Constituţie există o deosebire esenţială. In timp ce programul vorbeşte despre ceeace nu există şi ce trebue să fie deabia dobândit şi cucerit în viitor, Constituţia, dimpotrivă, trebue să vorbească despre ceeace există deacum, despre ceeace este deja obţinut şi cucerit azi, în prezent. Programul priveşte mai ales viitorul, Constituţia prezentul".

Deaceea luminoasele idei care străbat Constituţia stalinistă întemeiată pe cel mai larg democratism socialist, au călăuzit pe membrii Comisiei pentru pregătirea şi elaborarea proiectului de Constituţie a Republicii Populare Române. în frunte cu tovarăşul Gh. Gheorghiu-Dej.

Ne umplu sufletul de bucurie cuceririle dobândite de oamenii muncii pe frontul construirii unei vieţi libere şi fericite în perioada 1948—1952, cuceriri revoluţionare realizate în viaţa politică, economică şi socială a ţării, care sunt oglindite şi legiferate în cele 105 articole pe care le conţine proiectul de Constituţie.

Prin săvârşirea actului revoluţionar al naţionalizării principalelor mijloace de producţie, s'a putut creia un puternic sector socialist în industrie, ceeace a făcut posibilă şi necesară planificarea economiei naţionale, asigurându-se în felul acesta un ritm necunoscut în desvoltarea economică, politică şi socială a ţării noastre. Economia noastră naţională s'a desvoltat pe linia industrializării socialiste a ţării. In cei patru ani care au trecut, forţele de producţie au cunoscut o furtunoasă creştere, iar producţia industriei noastre aproape s'a triplat. S'au desvoltat vechile uzine şi au fost ridicate altele noi, luând fiinţă noi ramuri industriale.

Pe marile şantiere ale construcţiei socialismului: Canalul Dunăre-Marea Neagră, hidrocentrala V. I. Lenin, Casa Scânteii, etc. lucrările se desvoltă vertiginos.

Indeplinirea şi depăşirea planurilor de Stat pe anii 1949 şi 1950 au însemnat refacerea economiei noastre distruse de războiu şi crearea posibilităţilor de a se trece la elaborarea primului nostru plan cincinal şi a planului de electrificare.

Ca un rezultat direct al eforturilor depuse de oamenii muncii în frunte cu clasa muncitoare, planul producţiei globale industriale pe primul an al Cincinalului a fost îndeplinit în proporţie de 104,5%.

Greutatea specifică a industriei la sfârşitul anului 1951 era de 60,4%. Producţia mijloacelor de producţie constitue 54,4% iar cea a bunurilor de consum, 45,6% din întreaga producţie industrială .

In agricultură — în cei 4 ani — s'a născut, consolidat şi lărgit sectorul socialist de Stat şi cooperatist. S'au înfiinţat sute de gospodării agricole de Stat, s'a creat o reţea puternică de aproape 200 de staţiuni de maşini şi tractoare şi s'au constituit circa 1500 gospodării agricole colective, păşindu-se astfel la transformarea socialistă a agriculturii.

Rezultatele obţinute în cel de al doilea trimestru al anului 1952, ilustrează clar victoriile însemnate obţinute de poporul nostru muncitor, în măreaţa luptă pentru industrializarea şi electrificarea ţării, transformarea socialistă a agriculturii, desvoltarea culturii, ridicarea nivelului de trai al celor ce muncesc.

Desvoltarea într'un ritm rapid a forţelor de producţie din ţara noastră arată puternic superioritatea economiei socialiste planificate asupra putredului sistem capitalist, dovedeşte în modul cel mai clar, ce forţe uriaşe sunt chemate la viaţă şi intră în acţiune odată ce clasa muncitoare a luat conducerea în mâinile sale.

Tocmai aceste forţe creatoare au dat viaţă sarcinilor de plan, reuşind ca pe trimestrul II al anului 1952, planul producţiei globale industriale pe întreaga industrie să fie îndeplinit în proporţie de 101,8%, iar planul producţiei globale pe semestrul I/1952, să fie îndeplinit în proporţie de 102,3%, atingându-se astfel un nivel de 120,7% faţă de perioada corespunzătoare a anului trecut.

Importante şi deosebit de îmbucurătoare sunt rezultatele obţinute în industria construcţiilor de maşini, coloana vertebrală a industrializării socialiste. Succesele obţinute în această perioadă nu sunt numai de ordin cantitativ, ci industria noastră a făcut un serios salt calitativ, reuşind să producă o serie de maşini şi utilaje noi importante pentru economia naţională ca: tractoare de 120 CP, macara-turn, screpere, betoniere de 500 litri capacitate, maşini pentru împrăştiat îngrăşăminte şi altele. Deasemenea, pentru prima oară în ţara noastră s'au fabricat motoare electrice petrolifere, generatori sistem DICK, transformatori, separatori mono şi tripolari, amperi şi separatori, aparataj pentru ascensor, întrerupătoare automate petrolifere, centrale de radioficare, telefoane, motoare asincrone trifazice, motoare de curent continuu, aparataj pentru troleybuze, aparate de radio tip popular, izolatori de înaltă tensiune, telefoane dispatcher, instalaţii de semnalizare, contoare monofazice, cuptor încălzire de înaltă frecvenţă, sârmă-email, etc.

O mare victorie în înfăptuirea planului de electrificare o constituie intrarea în funcţiune a termocentralei

Gh. Gheorghiu-Dej dela Doiceşti, care a început să furnizeze mii de kilowaţi uzinelor din Bucureşti, schelelor petrolifere şi întreprinderilor industriale din Valea Prahovei, precum şi uzinelor din Oraşul Stalin. Cu această ocazie poporul nostru muncitor sărbătoreşte prima mare realizare a măreţului plan de electrificare a Patriei.

Deasemenea termocentrala Ovidiu II a cărei construcţie a fost încredinţată tineretului, trimite curent dealungul Canalului Dunăre-Marea Neagră.

Ca rezultat al înlăturării grupului de oportunişti şi a elementelor duşmănoase din conducerea Ministerului de Finanţe, planul de investiţii pe trim. II/1952 a realizat un volum total de investiţii ce reprezintă 140,6% faţă de aceeaşi perioadă a anului trecut.

Toate aceste succese contribue la întărirea formaţiunii socialiste din economia naţională, care — aşa după cum prevede proiectul de Constituţie — are „rolul conducător în economia naţională a Republicii Populare Române", constitue baza desvoltării pe calea socialismului.

Ca urmare a acestor importante realizări, a reformei băneşti şi a reducerii de preţuri, puterea de cumpărare a salariaţilor a crescut, acest lucru fiind confirmat şi de faptul că în comparaţie cu trimestrul I al acestui an, comerţul socialist a distribuit pe trimestrul II cu 23% mai multe mărfuri populaţiei dela oraşe, şi cu 21,6% mai multe mărfuri populaţiei dela sate.

Tocmai aceste mari succese dobândite până în prezent în desvoltarea economiei naţionale, constitue factorul principal al înaintării pe frontul construcţiei socialiste, baza materială care asigură exercitarea marilor drepturi şi libertăţi prevăzute de proiectul de Constituţie.

Diametral opusă şi în contrast cu economia ţărilor capitaliste, economie pregătitoare de război unde creşte mizeria maselor sporind profiturile bancherilor — „viaţa economică şi culturală a Republicii Populare Române se desvoltă — aşa cum prevede art. 14 al proiectului de Constituţie — pe baza planului de Stat al economiei naţionale, în interesul construirii socialismului, creşterii neîncetate a bunei stări materiale şi culturale a oamenilor muncii, întăririi independenţei naţionale a ţării şi capacităţii ei de apărare".

Deaceea, azi când proiectul de Constituţie este pus în discuţia maselor, este o datorie patriotică a fiecărui muncitor, tehnician, inginer şi funcţionar, de a participa activ la desbateri şi de a-şi intensifica eforturile în întrecerea socialistă.

Dintr'o povară grea şi ruşinoasă — cum era în timpul orânduirii burghezo-moşiereşti — munca a devenit o chestiune de onoare şi glorie. Atitudinea nouă faţă de muncă îşi găseşte expresia cea mai vie în întrecerea socialistă care cuprinde mase tot mai largi de oameni ai muncii. Ridicând tot mai sus steagul întrecerii socialiste, muncitorii şi tehnicienii uzinelor „Sovromtractor" Oraşul Stalin, „Victoria"-Arad, „Progresul"-Brăila, „Dinamo"-Bucureşti, etc. şi-au îndeplinit înainte de termen sarcinile pe primul semestru al anului 1952.

Metodele avansate ale stahanoviştilor sovietici precum şi iniţiativele şi metodele stahanoviştilor şi fruntaşilor din ţara noastră, cum ar fi de exemplu „acţiunea complexă pentru folosirea maximală a tehnicii" iniţiată de stahanovistul Nicolae Vasu, iniţiativa maistrului Francisc Crenian „de calificare la locul de producţie", iniţiativa inginerului Dicu Vasile, de ridicare a nivelului tehnic al stahanoviştilor şi fruntaşilor în producţie, sunt aplicate de un număr tot mai mare de muncitori şi tehnicieni. Astfel, numai metoda lui Nicolae Vasu este aplicată în uzinele Mathias Rakosy de un număr de peste 400 muncitori.

Un număr din ce în ce mai mare de muncitori o iau înaintea timpului, începând să dea produse în contul anilor viitori. Cunoscutul strungar stahanovist C. Vasilache — dela uzinele Gh. Gheorghiu-Dej, Târgovişte, a realizat câteva norme anuale. Stahanoviştii Ion Furtună şi Ion Suruleanu, lucrează în contul anului 1956, iar brigada minerului Letean Petru, precum şi numeroase alte echipe de mineri din Valea Jiului şi din alte centre carbonifere dau cărbuni în contul anului 1953.

Conştienţi de sarcinile ce le revin în cadrul planului cincinal şi a planului de electrificare, şi dorind să cinstească cu cât mai multe realizări în muncă proiectul noii Constituţii, muncitorii şi tehnicienii, inginerii şi funcţionarii, şi-au luat angajamentul, ca în cadrul întrecerii socialiste ce se desfăşoară, să-şi intensifice eforturile în muncă, pentru ca sarcinile pe trim. III, — trimestru hotărîtor în lupta pentru îndeplinirea planului, — să fie îndeplinite şi depăşite. Astfel, cu prilejul discutării proiectului, sondorii din brigada maistrului Manta Grigore din Valea Prahovei s'au angajat să predea producţiei sonda pe care o forează înainte de termen. La uzinele „Sovromtractor" din Oraşul Stalin, stahanovistul Ion Constantinescu a dat încă din primele zile ale apariţiei proiectului, câte 2 norme peste plan, luându-şi angajamentul să-şi îndeplinească planul pe luna August cu 7 zile înainte de termen, iar stahanovista Florica Simion a dat în ziua apariţiei proiectului 3 norme peste plan Cunoscuta ţesătoare Maria Andrei şi-a luat angajamentul să dea zilnic peste plan 100 metri pânză, să îmbunătăţească calitatea producţiei şi să reducă procentul de deşeuri.

Nenumărate sunt exemplele care se pot da. Aceasta arată că conştiinţa maselor, pregătirea lor politico-ideologică şi stăpânirea tehnicii noi, au făcut un însemnat salt calitativ. Aceasta arată că oamenii muncii văd în proiectul de Constituţie, fixarea pe cale legislativă a marilor lor cuceriri istorice, cuceriri care au schimbat din temelie situaţia clasei muncitoare din ţara noastră.

Deaceea, oamenii muncii strâns uniţi în jurul Partidului şi Guvernului, îşi intensifică eforturile în muncă, pentru dobândirea şi cucerirea de noi victorii în lupta pentru socialism, pentru Pace.

PE CALEA DESVOLTĂRII CONSTRUCȚIILOR IN ȚARA NOASTRĂ

DORIN CONSTANTINESCU

Se împlinesc 8 ani dela istoricul eveniment al eliberării Patriei noastre de către gloriosa Armată Sovietică — eveniment care, după cum precizează proiectul noii Constituții a Republicii Populare Romane, *„a dat putință poporului muncitor, în frunte cu clasa muncitoare condusă de partidul comunist, să doboare dictatura fascisto-antonesciană, să nimicească puterea claselor exploatatoare și să făurească statul de democrație populară, care corespunde pe deplin intereselor și năzuințelor maselor populare din România"*.

De fiecare dată, la această măreață aniversare, oamenii muncii din țara noastră fac bilanțul realizărilor obținute în munca depusă în fabrici și uzine, în mine și pe șantiere, pe ogoare, în instituții, în laboratoare de cercetări științifice, pretutindeni unde se desfășoară în ritm impetuos construcția socialistă.

Și minunate sunt aceste realizări! Intreaga viață economică și social-culturală a țării a căpătat baze noi, sănătoase. Industria, agricultura cunosc o puternică înflorire, iar viitorul va aduce luminoasa făurire a socialismului. E deajuns să amintim că producția industrială, care lasă azi în urmă pe cea din România burghezo-moșierească, va înregistra în 1955, la sfârșitul primului plan cincinal, un volum de 2,5 ori superior celui din 1950. Cu ajutorul prietenesc al Uniunii Sovietice se înfăptuește la noi construirea bazei economice a socialismului, în primul rând pe calea industrializării țării. *„Industrializarea* — arată tovarășul Stalin, referindu-se la Uniunea Sovietică — *nu are numai sarcina de a face să crească greutatea specifică a industriei, în ansamblul economiei noastre naționale; ea mai are și sarcina ca prin această desvoltare să asigure țării noastre, încercuită de state capitaliste, independența economică, s'o ferească de a deveni o anexă a capitalismului mondial"*. Această teză stalinistă caracterizează în mod strălucit și construcția economică în Republica noastră.

Primii pași pe calea industrializării — și, pe această bază, primii pași pe calea electrificării țării, pe calea transformării socialiste a agriculturii — au fost făcuți. A fost lărgită considerabil industria grea (combustibil, metale), îndeosebi prin construirea de noi fabrici, uzine, combinate metalurgice; au apărut noi ramuri industriale din cele mai importante — și în primul rând cele ale construcției de mașini. Paralel cu lupta pentru îndeplinirea planului cincinal, se realizează cu succes planul de electrificare. In agricultură, crește și se consolidează sectorul socialist. Tot mai largi și mai bogate condiții de îmbunătățire a nivelului material și cultural de trai sunt create pentru oamenii muncii.

In această măreață și multilaterală operă a înfăptuirii bazelor socialismului, un rol deosebit de important revine muncitorilor, inginerilor și tehnicienilor din construcții. Sprijinind desvoltarea sectorului construcțiilor, partidul nostru traduce în viață învățătura gloriosului Partid Bolșevic, exprimată prin cuvintele tovarășului V. M. Molotov: *„Problema construcțiilor a avut întotdeauna pentru noi nu numai un caracter economic, ci și unul politic. Și acest lucru este ușor de înțeles. Ziua de mâine a socialismului depinde în primul rând de realizările din domeniul construcțiilor pe care le cucerim astăzi"*.

In România antebelică, la fel ca și celelalte sectoare ale economiei naționale, construcțiile purtau pecetea înapoierii tehnice în care capitaliștii, în goană după profituri ușor de realizat, frânau producția. Din cauza expansiunii monopolurilor străine, propria noastră industrie era slab desvoltată. Construcțiile social-culturale erau extrem de limitate, căci hrăpăreții cârmuitori erau departe de a se îngriji de bunăstarea poporului exploatat. Iată deci se construia puțin, cu mijloace rudimentare, cu procedee înapoiate. Arhitectura greoaie și lipsită de conținut artistic, volumul mare de muncă fizică folosită, dată fiind lipsa aproape totală de mecanizare, caracterul sezonier al producției constituiau piedici din cele mai grele în desvoltarea construcțiilor.

Odată cu naționalizarea industriei și cu trecerea la desvoltarea economiei pe baze planificate, constructorii au primit sarcini uriașe — și la fel de uriașe posibilități pentru a le realiza. In primul an de economie planificată — 1949 — volumul lucrărilor de construcții a fost de 4 ori mai mare decât în 1948; în 1950, el a crescut cu încă 35% față de anul precedent, iar în primul an al cincinalului — cu 42% față de 1950. Planul pe anul în curs prevede o sporire a volumului construcțiilor cu peste 50%. La sfârșitul perioadei cincinalului, capacitatea de construcții va depăși dublul celei din 1950, valoarea lucrărilor executate în cei cinci ani echivalând cu mai mult de 25 de bugete ale României antebelice, burghezo-moșierești.

Aceste cifre ale construcției pașnice desfășurate sub conducerea și din inițiativa partidului sunt expresia entuziasmului în muncă ce clocotește pe sutele de șantiere răspândite în toate colțurile țării.

Țara noastră se mândrește cu mărețele construcții în curs de execuție, cu cele ce au și intrat — parțial sau total — în funcțiune.

O astfel de construcție este Canalul Dunăre-Marea Neagră. Pe întregul traseu ce reduce cu patru cincimi drumul vapoarelor dela Dunăre la Mare, lucrările se desfășoară din plin. Orașe și porturi noi înfloresc; regiunea capătă depe acum o intensă viață economică, prin centralele electrice, marile ateliere mecanice, fabricile de materiale de construcții și alte fabrici ce au și fost construite în zona Canalului. Valoarea totală a lucrărilor efectuate pe șantierele Canalului va fi în acest an de 63 ori mai mare decât în 1949. Pe o suprafață de peste 100 000 hectar oamenii transformă natura, prin secarea mlaștinilor și plantarea de perdele forestiere de protecție. Pe lângă funcția sa de arteră de transport, Canalul va crea premizele pentru valorificarea resurselor energetice ale unuia din cele mai mari fluvii din Europa.

Centrala hidroelectrică „Vladimir Ilici Lenin" dela Bicaz, cea mai mare construcție a planului de electrificare, se înalță pe zi ce trece. Având o capacitate de o treime din actuala putere instalată în întreaga țară, ea va furniza industriei și agriculturii energie electrică, chemând la o viață nouă regiunile rămase în urmă ale Moldovei. Lacul de acumulare legat cu centrala electrică va permite irigarea unei mari suprafețe de teren cultivabil în Sudul Moldovei și în Nordul Bărăganului, recâștigându-se totodată pentru agricultură zona inundabilă a Bistriței și Siretului.

De curând, poporul nostru muncitor a sărbătorit terminarea a două mari construcții ale planului de electrificare: termocentralele „Gheorghe Gheorghiu-Dej" dela Doicești și „Ovidiu II" din zona Canalului Dunăre-Marea Neagră. Centrala termoelectrică dela Doicești, care folosește cărbuni de calitate inferioară — ligniți, va îmbunătăți alimentarea cu energie electrică a industriilor din Capitală, regiunea Stalin, Valea Prahovei și regiunea petroliferă Târgoviște. Termocentrala „Ovidiu II" înălțată prin munca avântată a tineretului, va scurta termenul de dare în exploatare a Canalului, furnizând energia electrică necesară noilor fabrici și uzine construite în această regiune.

Cu nespusă mândrie patriotică privesc oamenii muncii construcția mărețului palat al luminii și culturii — centrul poligrafic „Casa Scânteii". Această uriașă lucrare, cea mai mare de acest fel ce s'a realizat vreodată în țara noastră, este un triumf al arhitecturii noastre noi, ce merge viguros pe calea realismului socialist, inspirându-se din bogata experiență a arhitecturii sovietice. Combinatul, care a fost dat parțial în exploatare, ocupă o mare suprafață de teren. La utilarea sa completă, cu mașinile primite din U.R.S.S., se vor putea tipări într'o singură zi 150 000 exemplare de cărți și broșuri, iar uriașele rotative vor scoate în 4 ore 3 000 000 exemplare de ziare.

Partidul a lichidat cu hotărîre politica antistatală a grupului de oportuniști în frunte cu V. Luca, T. Georgescu și A. Pauker, care căutau să stânjenească realizarea acestor uriașe construcții prin frânarea creditelor necesare investițiilor. Partidul și guvernul sprijină pe toate căile realizarea înainte de termen și în cele mai bune condiții a celorlalte construcții industriale și social-culturale pe care le prevede legea planului cincinal.

Multe din aceste construcții au și fost terminate și contribue astăzi la înflorirea patriei. La combinatele siderurgice „Sovrommetal"-Reșița și „Gh. Gheorghiu-Dej"-Hunedoara au fost reconstruite și se construesc noi furnale, cuptoare Martin și laminoare. Numai unul din noile furnale ale combinatului siderurgic „Gh. Gheorghiu-Dej" poate produce atât metal, cât producea înainte întreaga industrie siderurgică a României. In mai puțin de doi ani au fost construite două mari filaturi, fabrica „Electroputere", fabrica de scule, etc. Intreprinderile vechi se lărgesc și se reutilează; astfel, din atelierele unei uzine mecanice s'a desvoltat uzina de construcții de motoare „Mathyas Rakosi" din Capitală. Numai în cursul semestrului I 1952 au fost terminate și date în funcțiune un furnal, o fabrică de ciment, o fabrică de acid clorhidric, o rafinărie de regenerare a uleiurilor, o fabrică de negru de fum, etc.

Construcțiile civile iau și ele o amploare crescândă. Aceasta constitue expresia vie a principiilor înscrise în proiectul de Constituție a R.P.R., potrivit cărora statul român democrat-popular nu numai *„asigură întărirea și desvoltarea forțelor de producție ale țării prin industrializarea ei socialistă, prin lichidarea înapoierii economice, tehnice și culturale'*, ci, totodată, *„asigură creșterea continuă a bunei stări și sănătatea maselor populare dela orașe și sate"*.

Mii de constructori-muncitori, ingineri, tehnicieni lucrează astăzi pe șantierele noilor așezări muncitorești. In diferite centre industriale, precum București, Orașul Stalin, Hunedoara, regiunile carbonifere și petrolifere, Reșița, — numeroase familii de muncitori s'au și mutat în locuințe spațioase și confortabile. Metalurgiștii, minerii, petroliștii, constructorii Canalului Dunăre-Marea Neagră au primit numai în cursul semestrului I 1952 locuințe în suprafață de 42 500 m². Suprafața totală a locuințelor ce se vor construi în cursul planului cincinal va fi de 2 800 000 m²; numai minerilor din Valea Jiului li se vor repartiza peste 5 000 apartamente. Printr'o hotărîre specială a guvernului, oamenii muncii primesc credite pentru construcția de

locuinţe individuale. Se construesc, totodată, nenumărate cămine, spitale, creşe, instituţii de învăţământ şi de cultură, pentru care statul alocă importante fonduri. Lucrările de construire a Teatrului Muzical şi a Casei Radiofoniei din Capitală, a centrului de producţie cinematografică, sunt într'o fază înaintată; în cadrul planului cincinal va fi creat, deasemenea, un nou centru universitar la Bucureşti.

„Lucrări de asemenea proporţii — subliniază tovarăşul Gheorghe Gheorghiu-Dej — *erau imposibil de conceput sub capitalişti. Burghezia era incapabilă să realizeze o astfel de desvoltare a forţelor de producţie. Ea acţiona ca o frână în calea progresului tehnic.*

Pentru regimul de democraţie populară, asigurarea progresului tehnic în toate domeniile economiei naţionale a R.P.R. este o necesitate vitală. Construcţia societăţii socialiste este de neconceput fără un puternic avânt al tehnicii şi ştiinţei.

Socialismul se contopeşte în mod organic cu tehnica şi ştiinţa".

Tehnica şi ştiinţa înaintată, care fac posibil avântul construcţiilor în ţara noastră, sunt tehnica sovietică şi ştiinţa sovietică. Neasemuitele cuceriri ale acestora sunt o realitate şi pe oricare din şantierele noastre. Dela realizarea proiectelor de arhitectură de către organizaţiile sovietice şi până la sfaturile nepreţuite date direct de specialiştii sovietici, dela excavatoarele, screperele, buldozerele, macaralele, benzile rulante, hidromonitoarele şi fabricile automate de beton de construcţie sovietică ce lucrează pe şantierele Canalului şi până la metodele avansate de lucru ale stahanoviştilor din U.R.S.S. dela bogata documentaţie tehnică sovietică şi până la cadrele de specialişti români care se formează în şcolile superioare din marea ţară vecină şi prietenă, tot ceeace este nou, înaintat în tehnica noastră a construcţiilor poartă pecetea sprijinului generos şi larg pe care ni-l dau constructorii şi ceilalţi oameni ai muncii din Uniunea Sovietică. O formă deosebit de importantă a acestui sprijin o constitue activitatea societăţii mixte „Sovromconstrucţie", ale cărei şantiere, prin raţionala organizare a lucrărilor, prin înaltul grad de mecanizare a lucrărilor, prin metodele înaintate folosite în producţie, constitue o preţioasă pildă pentru toate celelalte şantiere din ţară.

Pe baza experienţei sovietice se desvoltă noua noastră tehnică a construcţiilor. Linia conducătoare în acest proces o constitue mecanizarea muncii şi îmbunătăţirea procesului tehnologic prin introducerea şi extinderea experienţei sovietice. Acestea asigură continuitatea procesului de producţie, reducerea termenului de execuţie a lucrărilor şi a preţului lor de cost, îmbunătăţirea calităţii construcţiei şi înlocuirea treptată a muncilor grele şi de volum mare prin lucrări mecanizate.

Astăzi lucrează pe aproape toate şantierele din ţară mecanisme de mare productivitate, fabricate în U.R.S.S. şi în ţările de democraţie populară. Ele uşurează transportul materialelor şi ansamblurilor, prepararea betoanelor şi a mortarului, eliberează importante cantităţi de muncă umană folosită la lucrările de săpat şi nivelat. Pentru prima oară se fabrică la noi în ţară utilaj de construcţii, variat şi de bună calitate: betoniere cu o capacitate de 250 şi 500 l, macarale tip „Pionier", excavatoare cu cupa de 0,5 m³ care înlocuesc la săpat în pământ semitare munca a 55 oameni, screpere, care înlocuesc munca a 100 oameni, macarale-turn etc. Cifrele care oglindesc gradul de mecanizare a muncilor în construcţii sunt deadreptul îmbucurătoare; astfel, în întreprinderile Ministerului Construcţiilor şi Industriei Materialelor de Construcţii, prepararea mecanică a betonului a atins în cursul anului trecut o proporţie de 88%, iar a mortarelor — de 49%. Pe şantierele Canalului Dunăre-Marea Neagră, nivelul mecanizării lucrărilor de excavaţie este de 86,8%, iar al transporturilor — de 95%.

După pilda şantierelor sovietice, constructorii din patria noastră folosesc tot mai larg mica mecanizare, obţinând astfel, cu mijloace simple, folosind rezervele interne, rezultate remarcabile în creşterea productivităţii muncii şi reducerea preţului de cost. Conteinerele, tomberoanele, schelele demontabile, macaralele, uneltele stahanoviste, etc. — în introducerea cărora un rol însemnat l-au jucat întreprinderile S. A. „Sovromconstrucţie" — contribuie din plin la îmbunătăţirea muncii pe şantiere.

Producţia de construcţii îşi pierde cu repeziciune caracterul sezonier, specific tehnicii înapoiate capitaliste. Turnarea betoanelor în timpul iernii a dat, încă dela experienţele făcute pe baza indicaţiilor din documentaţia sovietică, rezultate excelente şi a căpătat în ultimii doi ani o mare extindere. Pretutindeni se foloseşte azi vibrarea betoanelor. O însemnată economie de materiale mergând până la 80% la materialul lemnos, ca şi reducerea timpului de execuţie, se obţin prin utilizarea cofrajelor demontabile şi alunecătoare, a popilor reglabili, etc. Metodele rapide de executare a lucrărilor de zidărie, tencuire, dulgherie, etc., elaborate de stahanoviştii sovietici constitue o armă de preţ a constructorilor în îndeplinirea şi depăşirea planului.

O contribuţie de covârşitoare însemnătate la industrializarea proceselor de construcţii o aduce întrebuinţarea prefabricatelor de piese şi ansambluri: planşee, blocuri pentru pereţi, boiandrugi, stâlpi, grinzi, ferme, arce, ancadramente, scări, tencuieli uscate, noduri sanitare. Rezultatele sunt deadreptul uimitoare pentru cine nu le cunoaşte pe cele obţinute pe această cale pe şantierele din Uniunea Sovietică, ţara unde construcţiile ating cel mai înalt grad de industrializare. Astfel, numai pe şantierele de locuinţe muncitoreşti din Valea Jiului, folosirea blocurilor de sgură cu steril din resurse locale va adu-

ce, pe lângă creşterea productivităţii muncii, o economie la materialele de bază de 6 milioane cărămizi şi mai multe mii de m³ material lemnos.

Cercetările ştiinţifice efectuate în ultimul timp în ţara noastră, pe baza datelor ştiinţei sovietice, au dus la descoperirea şi introducerea în practică a numeroase tipuri de noi materiale de construcţii. Acest fapt contribue la asigurarea numărului în continuă creştere al şantierelor cu materialele necesare. Totodată s'a obţinut o simţitoare sporire a producţiei de materialecheie, în primul rând prin construirea de noi fabrici de ciment şi cărămizi, prin lărgirea capacităţii de producţie a celor existente şi prin îmbunătăţirea procesului tehnologic. In trimestrul II 1952, de pildă, şantierele au primit, faţă de perioada corespunzătoare a anului precedent, cu 29% mai mult ciment, cu 61% mai multe cărămizi, cu 26% mai mult carton asfaltat, cu 6% mai multă cherestea.

Odată cu introducerea tehnicii noi s'a produs, prin grija partidului şi guvernului, o cotitură şi în ce priveşte dotarea şantierelor cu cadre tehnice bine pregătite. Calificarea prin şcoli şi la locul de muncă duce la sporirea viguroasă a numărului muncitorilor specializaţi în meseriile de bază, ca şi în noile meserii legate de industrializarea producţiei de construcţii. Alături de specialiştii vechi hotărîţi să slujească în mod cinstit interesele patriei noastre în drum spre socialism, se ridică necontenit noi cadre de specialişti, ingineri şi tehnicieni ieşiţi din rândurile clasei muncitoare, cu o temeinică pregătire tehnică, devotaţi cauzei socialismului.

Muncitorii, inginerii şi tehnicienii constructori din ţara noastră au permanent în faţă măreaţa pildă a constructorilor sovietici. Uriaşele succese ale construcţiei paşnice în Uniunea Sovietică umplu de o adâncă bucurie şi mândrie inima fiecărui om al muncii. Poporul sovietic a realizat cu succes uriaşa construcţie a canalului navigabil Volga—Don „Vladimir Ilici Lenin"; el participă cu entuziasm la construirea puternicelor centrale hidroelectrice dela Cuibîşev şi Stalingrad, a Canalului Ucrainei de Sud, al Crimeei de Nord, a Canalului Principal Turcmen. Moscova, capitala Uniunii Sovietice, capătă o nouă înfăţişare, datorită clădirilor înalte şi în primul rând monumentalei clădiri a Universităţii de Stat „M. Lomonosov" depe colinele lui Lenin. Oraşele sovietice renăscute din ruina războiului, sunt astăzi mai frumoase şi mai impunătoare ca oricând.

Măreţe construcţii ale păcii şi socialismului au fost terminate sau sunt în curs de execuţie în ţările de democraţie populară; combinatul metalurgic Nowa Huta şi Palatul ştiinţei şi culturii din Varşovia în R. P. Polonă, combinatul siderurgic „I. V. Stalin" şi metroul din Budapesta în R. P. Ungară, uzinele siderurgice „Clement Gottwald" şi combinatul „Huko" în R. Cehoslovacă, combinatul chimic „I. V. Stalin" şi termocentrala „Vâlco Cervenkov" în R. P. Bulgaria, combinatul textil „I. V. Stalin" şi hidrocentrala „V. I. Lenin" din R. P. Albania — sunt numai cele mai importante dintre acestea.

Giganticele construcţii din U.R.S.S., din ţara noastră şi din celelalte ţări de democraţie populară sunt cu atât mai semnificative pentru politica de pace a lagărului socialismului, cu cât în ţările capitaliste, în condiţiile intensificării crizei pricinuite de pregătirile războinice, industria construcţiilor se află într'un necontenit declin. In Statele Unite, proiectul alcătuit încă acum o jumătate de secol, în legătură cu construirea de baraje pe fluviul St.-Laurent a rămas un simplu petec de hârtie. Guvernul italian, aservit intereselor războinice ale imperialiştilor americani, cheltuieşte anual 600 miliarde lire pentru înarmare, dar nu alocă fondurile necesare pentru finanţarea lucrărilor de indiguire a Padului, ale cărui revărsări fac an de an nenumărate victime. In Anglia, datorită crizei de locuinţe, 300 000 cetăţeni trăiesc în cocioabe şi în fiecare an 200 000 locuinţe devin inutilizabile, ruinându-se. 7 milioane de francezi trăiesc în cocioabe; numai la Paris, astfel de locuinţe mizerabile sunt în număr de 175 000 dintre care 140 000 construite înainte de 1821. Bugetul pe acest an al Greciei prevede suma de aproape 5 miliarde drahme pentru construirea de închisori. Situaţia este dezastroasă şi în Iugoslavia, unde clica lui Tito-Rancovici, abandonând construcţia Canalului Dunăre—Tisa—Dunăre şi lucrările de asanare a Câmpiei Loneia şi a Lacului Scutari, construeşte, din ordinul stăpânilor americani şi în scopuri războinice, porturi militare la Marea Adriatică, aerodromuri pentru avioane cu reacţie şi fortăreţe zburătoare la Bacica, Batu şi alte locuri, fortificaţii militare şi depozite subterane de armament; poporului iugoslav, luptător pentru pace, libertate şi socialism, titoiştii îi oferă un plan de 10 ani pentru construirea de închisori.

Spre deosebire de ceeace se întâmplă în ţările capitaliste, construcţiile din ţara noastră sunt destinate desvoltării economice a patriei, îmbunătăţirii traiului celor ce muncesc, întăririi forţelor păcii.

La 8 ani dela istorica dată a eliberării sale, ţara noastră se află, cu ajutorul Uniunii Sovietice şi al marelui Stalin, în plină desfăşurare a construcţiei paşnice, păşind cu hotărîre spre socialism. Ceeace am realizat deja, ceeace avem de realizat în viitor o exprimă cel mai bine cuvintele iubitului conducător al poporului nostru muncitor, tovarăşul Gheorghe Gheorghiu-Dej:

„Capitalismul distruge şi pustieşte, socialismul construeşte, dă viaţă şi pustiurilor".

★

INTREBUINȚAREA COFRAJELOR MOBILE LA CONSTRUCȚIA UNEI FILATURI

Ing. ȘTEFAN ANGELESCU

In planul de stat pe anul 1951, era prevăzută desvoltarea unei fabrici de postav, prin începerea construcțiilor unei filaturi și a unei serii de anexe.

Filatura în suprafață de 4380 m² reprezintă obiectul cel mai important ca soluție și volum de lucrări.

Institutul de proiectare, care a întocmit proiectul, a preconizat soluția în shed pentru acoperirea filaturii.

Repartizarea stâlpilor în interiorul halei, din considerente tehnologice, împarte hala în două tipuri de careuri și anume:

6 careuri de 10 m/9, 60 m

30 careuri de 13,20m/9,60 m.

Luminatorul este împărțit în fâșii verticale, de 98,5 cm lățime, prin sprosuri de beton armat prefabricate ce se sprijină în grinda de rebord a plăcii autoportante și în coama grinzii canal, care constitue glaful luminatorului; aceasta în afară de stâlpișorii cadrului și de câte doi stâlpișori intermediari în fiecare câmp, care sunt monoliți.

Prin proiect, construcția era preconizată a se executa în cofraje simple pe susțineri din bile.

Proiectantul, având în vedere umiditatea ridicată (75 — 80%), cu care se lucrează în hală, temperatura constantă necesară (35°) precum și scama de bumbac ce necesită obligatoriu un plafon neted, a prevăzut, pentru faza de finisaj, executarea unor izolații termice și tencueli speciale.

Din analizarea amănunțită a proiectului de către un colectiv de ingineri din cadrul întreprinderii care a executat lucrarea, s'a ajuns la concluzia că soluțiile date de proiectare nu sunt raționale și nici economice.

Astfel:

1. Construcția fiind modulată și existând în lungul cadrelor repetarea de zece ori a acelorași elemente, era cazul aplicării unui sistem de cofraj care să facă posibilă economia de cherestea și mână de lucru, proiectul, cu anumite modificări, putând fi executat cu cofraje mobile, realizându-se astfel o economie de 60% la cherestea și 50% la manoperă.

2. Soluția izolației termice era necorespunzătoare condițiilor pe care urma să le îndeplinească construcția pentru o bună funcționare, din lipsa unei perdele hidrofuge între interiorul halei și placa de beton armat și, în același timp neeconomică prin consumul mare de material deficitar (cherestea) și de mână de lucru.

Pentru a se putea trece la executarea cofrajelor mobile, problemele ce s'au pus și soluțiile ce s'au găsit, au fost următoarele:

1. In ceeace privește sensul de circulație cel mai rațional și cel mai economic pentru cofrajele mobile, s'a ajuns — pe baza considerentelor de mai jos — la concluzia că acesta este sensul longitudinal al halei.

Astfel:

a) Circulația transversală este împiedecată de sistemul de susținere necesar cadrelor, timpul de decofrare al acestora trebuind să fie mai lung decât al plăcii autoportante și deci viteza de circulație a cofrajului mobil pe această direcție fiind mai mică;

b) Clădirile anexe înconjoară hala, nefiind posibilă manevrarea cofrajelor decât în interiorul spațiului rezervat halei.

2. In ceeace privește porțiunea de construcție asupra căreia să se extindă cofrajul mobil și porțiunea ce urmează a se executa pe cofraje fixe, sensul de circulație fiind stabilit ca mai sus, rezultă:

a) Cadrele și grinda canal din urma câmpului ce se toarnă, se execută pe cofraj fix, fiind elemente ce necesită un timp mai lung de decofrare și susținerile lor neîmpiedecând mutarea cofrajului mobil. Tot pe cofraj fix se execută și porțiunea de placă îngroșată aferentă cadrului;

b) Placa autoportantă cuprinsă între grinda canal și limitele îngroșărilor laterale ale plăcii se execută pe cofraj mobil.

3. In ceeace privește modul de cofrare, armare, turnare și decofrare, precum și sincronizarea sistemului mixt de lucru, s'au stabilit următoarele:

a) Cofrajele fixe se execută:

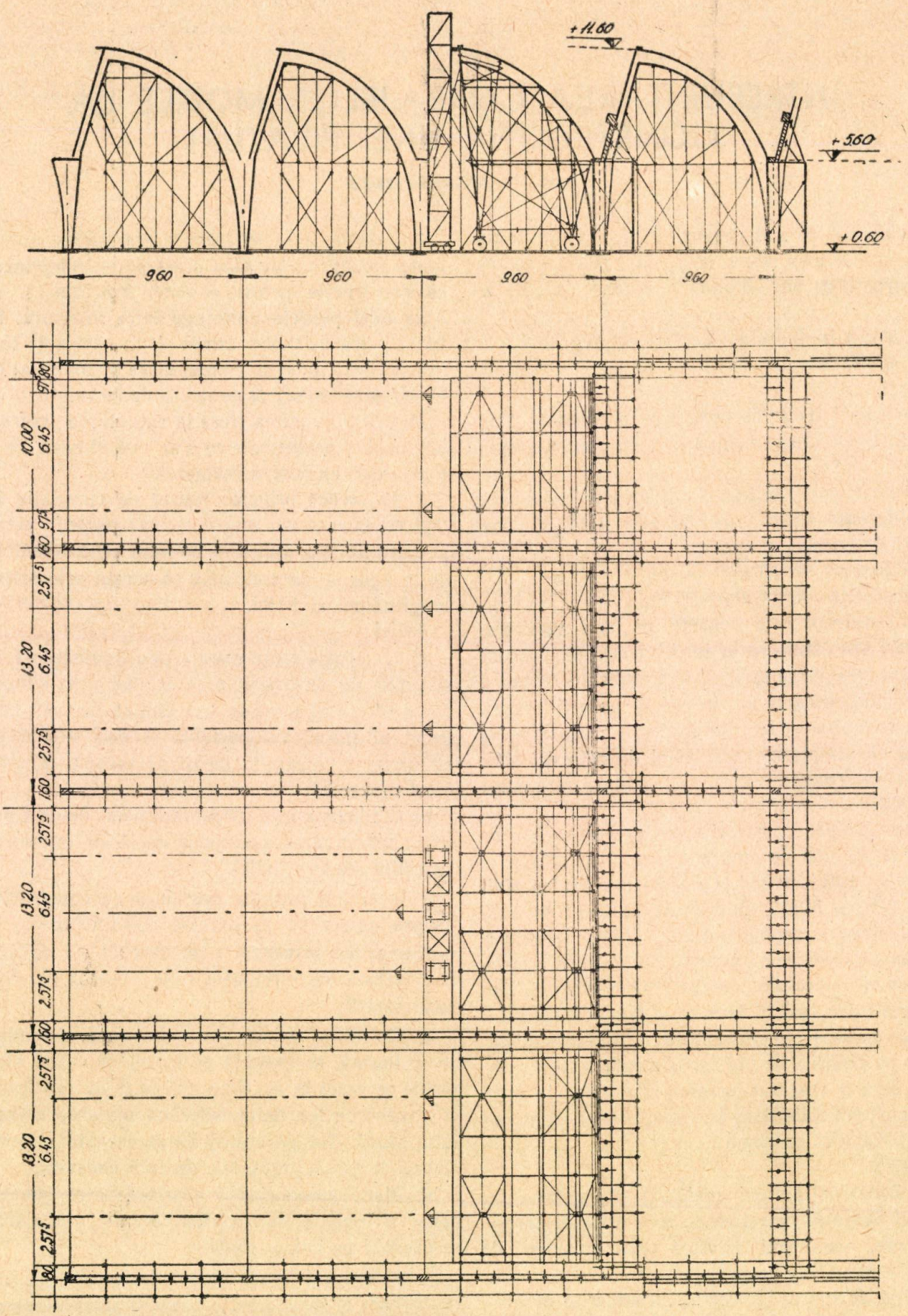


Fig. 1. Vedere de ansamblu a cofrajului fix şi mobil. Secţiune şi plan (Sc. 1 : 200).

— în avans față de cofrajul mobil, pentru cadru;

— în urma cofrajului mobil și imediat după mutarea lui, pentru grinda canal și pentru porțiunea de placă îngroșată, aferentă cadrului.

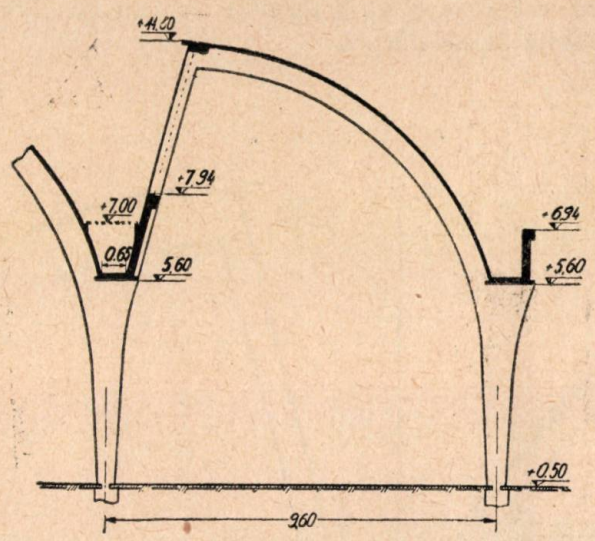


Fig. 2. Proiect inițial (sc. 1 : 50).

b) Cofrajul mobil se execută în atelier, se montează în primul câmp și apoi avansează pe măsura avansării lucrărilor.

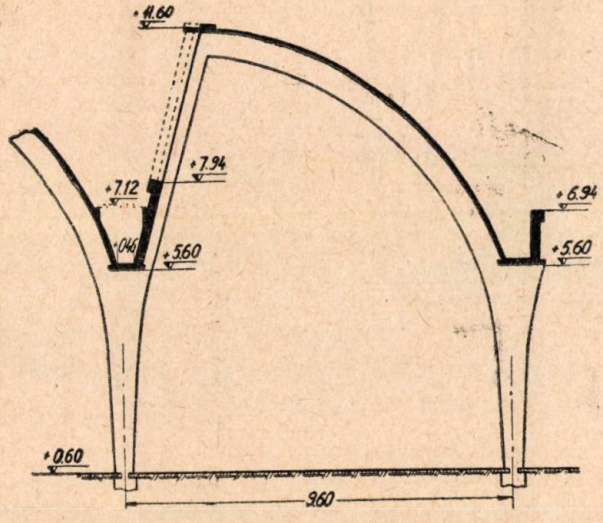


Fig. 3. Proiect modificat (sc. 1 : 50).

c) Armarea se execută astfel:

— în cadru, întotdeauna cu un câmp în avans față de cadrul care se toarnă;

— în grinda canal imediat după montarea cofrajului acesteia;

— restul armării se face odată, avansând în sens transversal halei.

d) Turnarea se execută astfel:

— se toarnă cadrul aferent câmpului ce urmează a se turna și odată cu el și stâlpul câmpului următor până sub nivelul grinzii canal;

— se toarnă grinda canal inclusiv fundul ei;

— placa se toarnă pe întregul câmp odată, turnarea avansând în sens transversal halei.

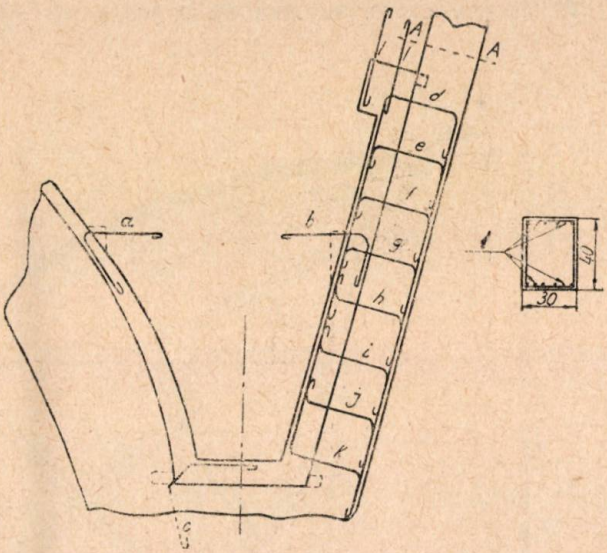


Fig. 4. Armare suplimentară. Parapet grindă canal (sc. 1 : 20):
a, *b*, *c* — mustăți 7 ∅ ~ 1 = 0.8); *d* ... *k* — mustăți 2 × 8 ∮ 12; *l* — mustăți 6 ∮ 10 (spros intermediar fix); *1* — detaliu *A*—4. Supliment 4 ∮ 18

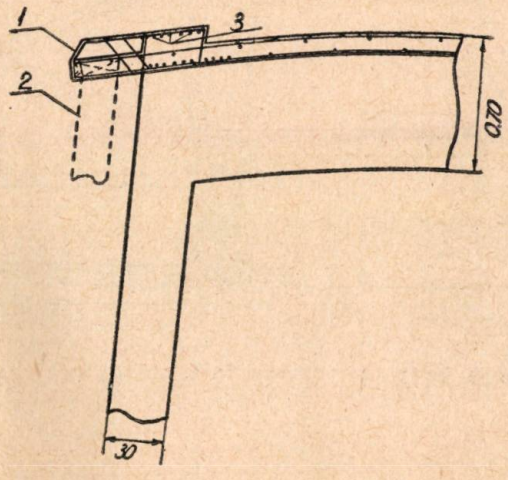


Fig. 5. Armare suplimentară grindă de bord (sc. 1 : 20):
1 — consolă 5 ∮ 16; 2 — spros fix; *3* — 3 ∅ supliment.

e) Decofrarea se face astfel:

— în timpul cel mai scurt porțiunea turnată pe cofraj mobil, precum și îngroșările plăcii turnate pe cofraj fix;

— ulterior, la termenele potrivite, se decofrează și restul.

4. In ceeace privește gabaritul necesar circulației cofrajului mobil dela un câmp la altul,

precum şi modul de realizare a mişcării lui, s'au stabilit următoarele:

a) Inspre grinda canal, muchia inferioară a cofrajului mobil este comună cu muchia cofrajului fix al grinzii canal;

b) Inspre cadre, se lasă de o parte şi de alta a cofrajului mobil o fâşie de placă — vuta plăcii necofrată. După punerea în poziţie a cofrajului mobil, se cofrează şi această porţiune cu o astereală ce se sprijină pe şipci montate pe cofrajul cadrului şi pe ultima coastă a cofrajului mobil;

c) Inspre partea din faţă a cofrajului mobil, nu trebue să existe nimic care să împiedece mişcarea;

d) In înălţime, trebue să existe un joc de circa 10 cm, ce se regleazâ prin pene;

e) Mişcarea cofrajului mobil se face prin glisare pe panouri de linia decauville — tracţiunea realizându-se prin trolii de mână. Glisarea se efectuează prin intermediul unor role.

Având în vedere principiile stabilite în cadrul analizei proiectului, a rezultat că sunt necesare o serie de modificări.

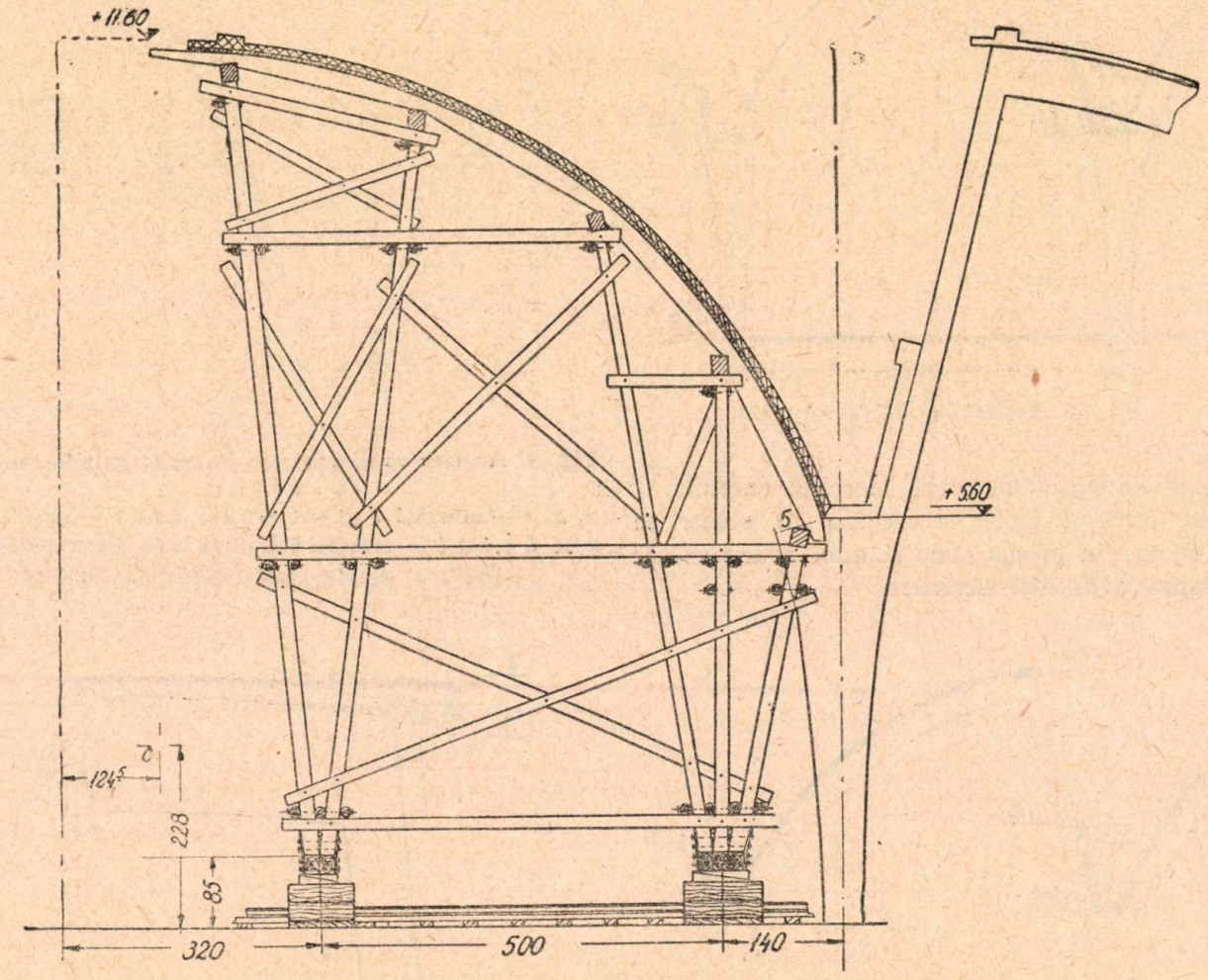


Fig. 6. Secţiune transversală, cofraj mobil. Diametrul bilelor este: ϕ 18 : popii; ϕ 14 : moaze şi contravântuiri.

Modificările necesare de introdus în proiect

1. Peretele dinspre luminător al grinzii canal a fost deplasat cu 19 cm spre interiorul grinzii canal, pentru a se putea păstra continuitatea lui, eliminându-se totuşi dificultăţile de armare ce ar fi rezultat datorită faptului că era necesară întâi turnarea stâlpişoruiui cadrului şi apoi — după mutarea cofrajului mobil — cofrarea, armarea şi turnarea grinzii canal.

Pentru ca acest perete să rigidizeze totuşi transversal construcţia, s'au introdus suplimentar în stâlpişori o serie de mustăţi.

2. Grinda rebord a plăcii autoportante, prevăzută inițial la partea inferioară a acesteia, a fost scoasă în afară pentru a se creia gabaritul necesar deplasării cofrajului mobil.

3. Pe intervalul între două cadre, grinda rebord era prevăzută a fi sprijinită în două puncte prin doi stâlpișori ce se sprijineau la rândul lor în peretele grinzii canal.

mai departe orizontul larg ce se deschide pentru întrebuințarea cofrajelor mobile.

Proiectul cofrajului mobil

Din figuri se vede modul de construcție a cofrajului mobil.

El este compus dintr'un eșafodaj rigid reali-

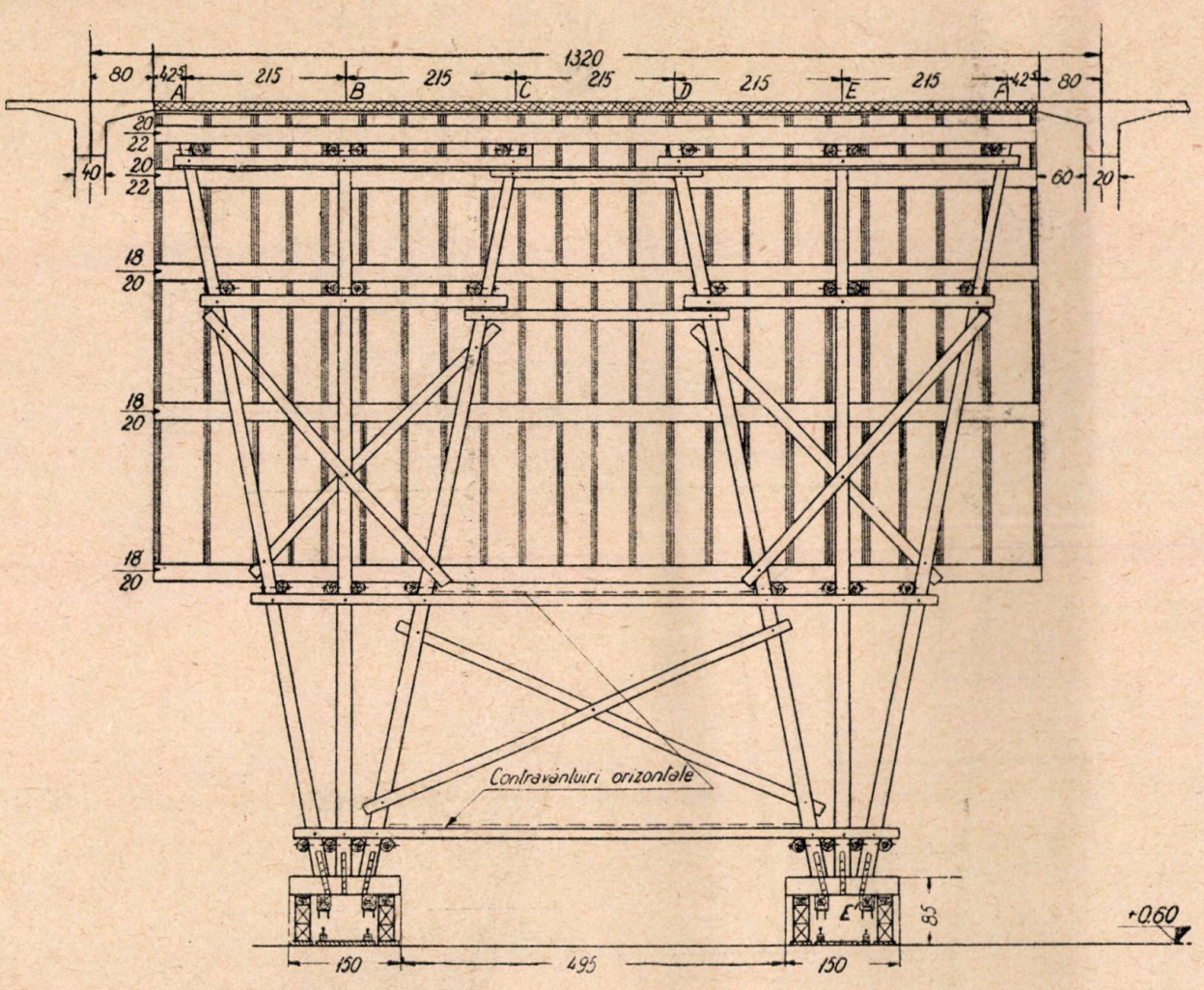


Fig. 7. Vederea din față a cofrajului mobil.

Deoarece pentru circulația cofrajului mobil era necesar câmp liber în față, s'a introdus o construcție provizorie pentru suspendarea grinzii rebord și transmiterea întregii sale greutăți pe durata mutării cofrajului mobil prin stâlpișorii cadrului.

Această soluție a fost studiată și încercată în două variante, ambele dând rezultate satisfăcătoare.

Această construcție este propriu zis cheia întregului sistem, ea făcând posibilă mutarea cofrajului mobil.

Prin extinderea acestei soluții, se va vedea

zat din patru grupuri de bile, contravântuite pe trei direcțiuni.

Eșafodajul susține cinci pene, pe care se sprijină coastele cofrajului, astfel ca astereala ce este bătută pe acestea să nu prezinte dificultăți de execuție.

La partea inferioară a eșafodajului, fiecare grup de bile constitue un reazim rigidizat prin legături metalice.

Punerea în poziție și scoaterea din poziție a cofrajului mobil se realizează cu ajutorul a patru bucăți de rigle și patru bucăți de pene pentru fiecare reazim.

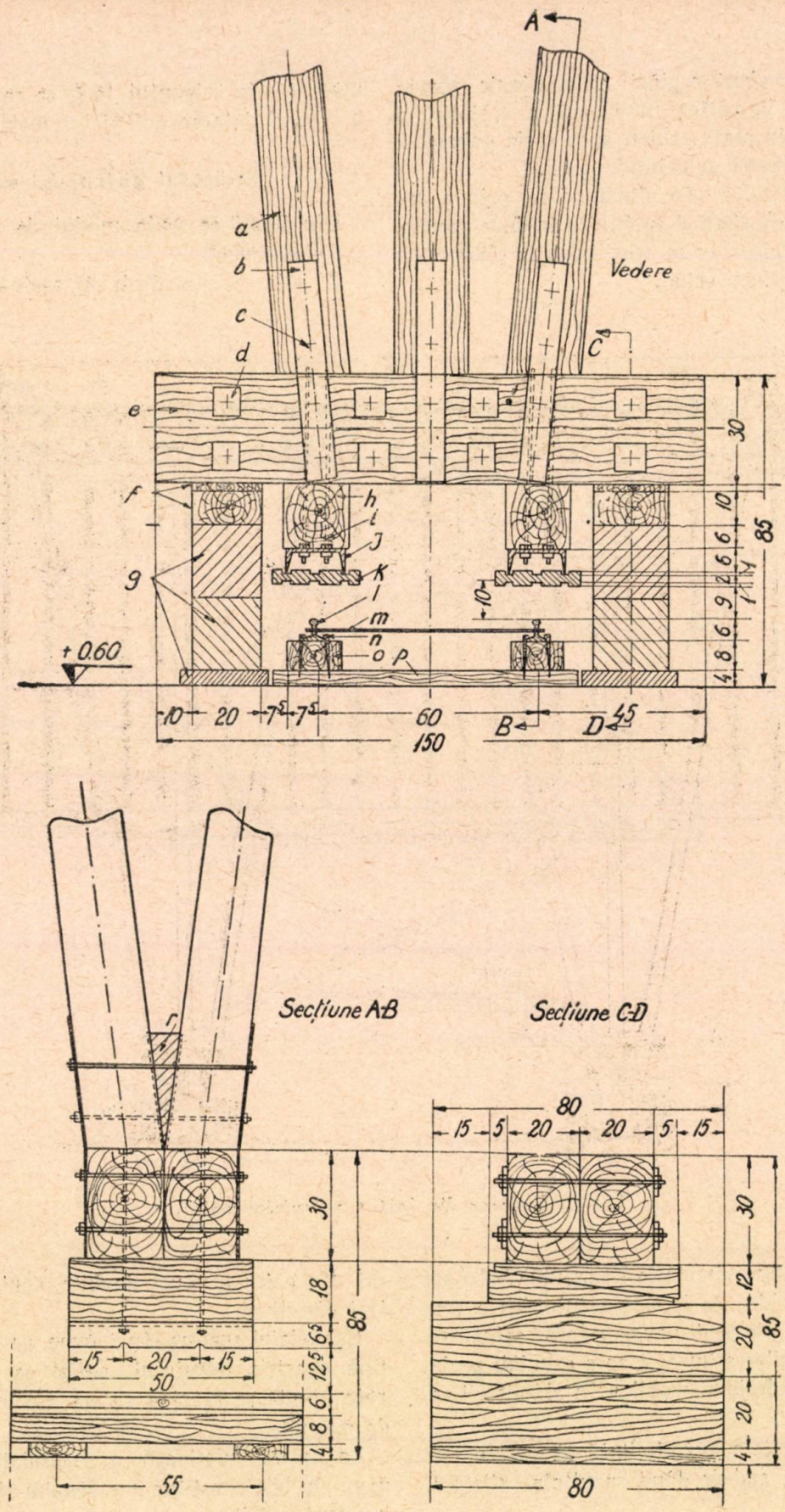


Fig. 8. Detaliu aparate reazim (sc. 1 : 10):

a — popii cofrajului; *b* — eclise 80 × 8 × 600; *c* — buloane ∅ 16; *d* — plăcuțe 80 × 80 × 6; *e* — grindă brad 20 × 30; *f* — pene stejar 1 = 50 ~ 70; *g* — suport brad 20 × 20; *h* — traverse stejar 18×18; *i* — buloane ∅ 16; *j* — P U 16 ~ 1 = 50 ~ 70; *k* — role simple oțel; *l* — șină tip Decauville; *m* — buloane rigidizare ∅ 16; *n* — crampoane; *o* — longrină brad 8 × 15.

Mişcarea lui de pe un loc pe altul se realizează prin glisarea săniilor metalice pe panoul de linie decauville, prin intermediul unor role.

Trebue menţionată soluţia adoptată pentru evitarea găuririi cofrajului în vederea montării mustăţilor de prindere a izolaţiei termice a tavanului. Deoarece aceste găuri ar permite şi infiltrarea de mortar şi deci ar mări adeziunea la decofrare a cofrajului, s'a procedat astfel:

După montarea armăturii, se trasează poziţia mustăţilor şi în dreptul unde ar trebui să se monteze acestea, se pune peste fierul-beton din plasa inferioară un petec de carton asfaltat de 6/6 cm, care se bate cu ţinte de cofraj. Acesta împiedică înglobarea în beton a fierului în locul unde trebue prinsă mustaţa, — prinderea efectuându-se ulterior decofrării, odată cu finisarea tavanului.

Tot în scopul micşorării adeziunii cofrajului, cu ocazia decofrării, se indică chituirea şi ungerea asterelei după fiecare decofrare.

Tot din cofrajul mobil fac parte şi instalaţiile prevăzute pentru încălzirea betonului, mai ales pentru turnările din timp de iarnă.

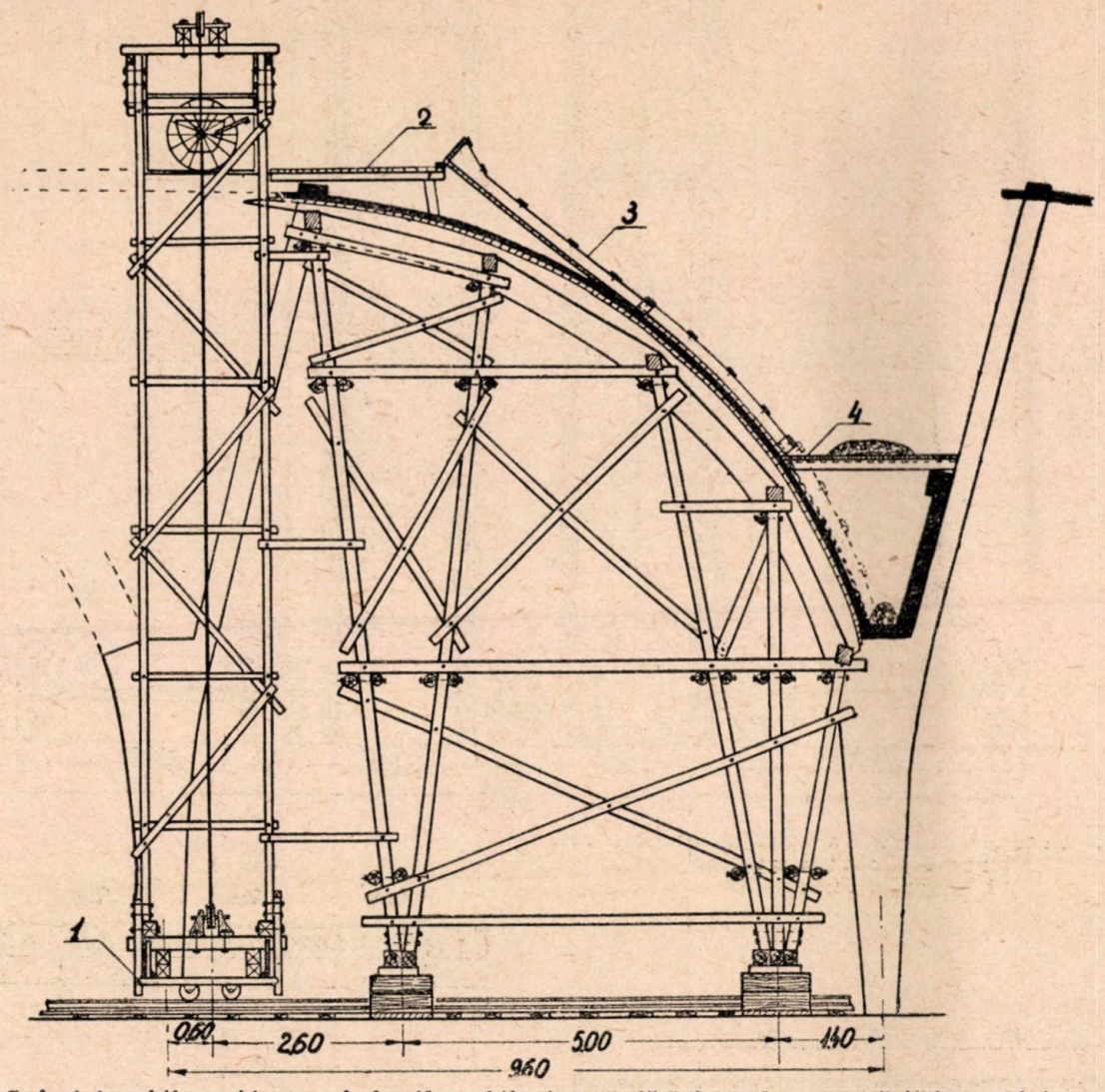


Fig. 9. Cofrajul mobil combinat cu boburile mobile şi amenajări în vederea turnării betonului — vedere laterală:

***1* — platformă Decauville; *2* — platformă de turnare pe capre; *3* — jghiaburi din scândură; *4* — masa de turnare.**

Aceste instalaţii au fost preconizate să lucreze astfel:

a) Conductele de alimentare se montează pe consolele coastelor la partea de sus din faţă a cofrajului mobil;

b) Din aceasta, prin fiecare interval dintre coaste, se montează ţevile de încălzire propriu zise;

c) Conducta de reful se montează în lungul ultimei pene, la partea de jos din spate a cofrajului mobil şi în ea se racordează toate ţevile de încălzire;

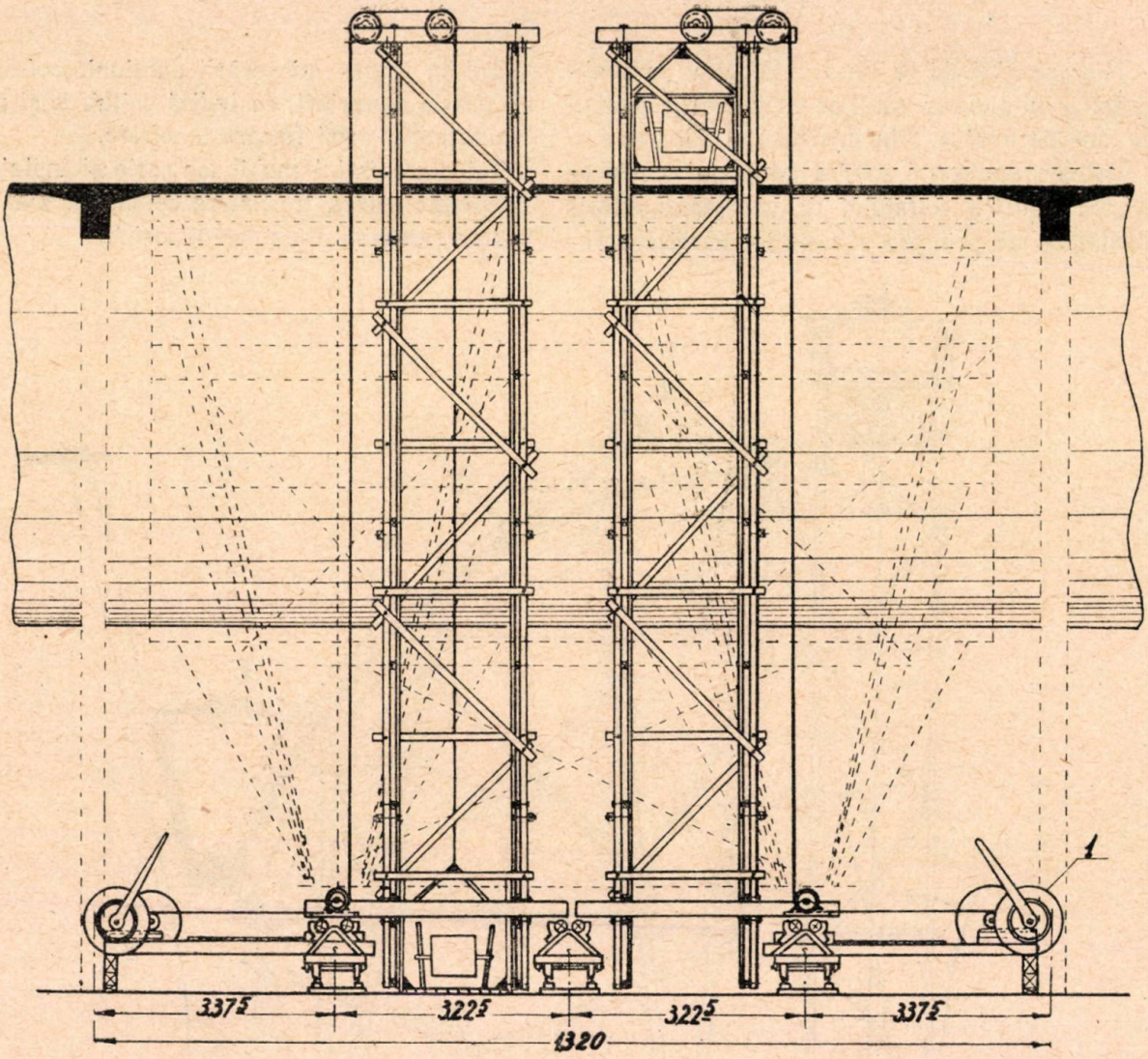


Fig. 10. Vedere din față a cofrajului mobil combinat cu boburile mobile:
1 — troliu demontabil.

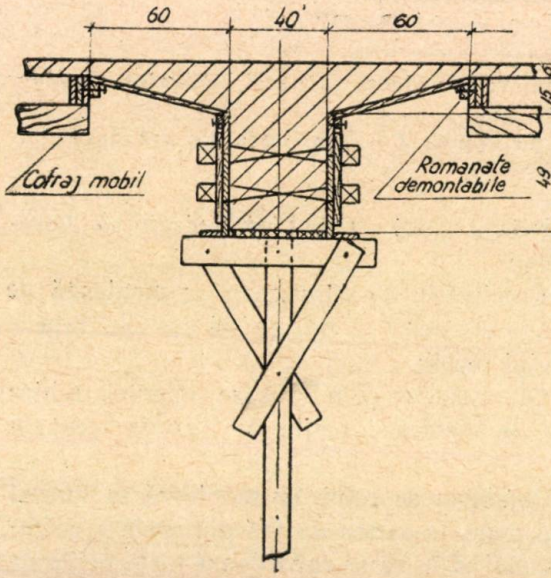
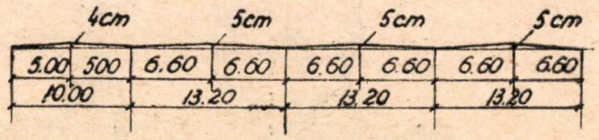


Fig. 11. Racordare cofraj fix și mobil.

A



B

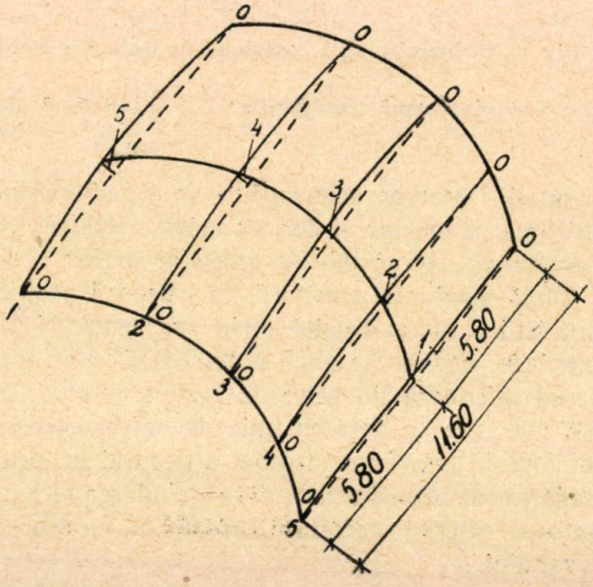


Fig. 12. *A* — contrasăgeata grinzii canal (sc. 1:500);
B — contrasăgeata plăcii (sc. 1 : 200).

d) Racordul conductelor de alimentare şi refulare la generatorul de abur şi dela cofraj mobil la cofraj mobil între ele, se face prin furtun de cauciuc.

Din figuri se văd cele două soluţii de construcţii provizorii necesare susţinerii grinzii rebord pe durata mutării cofrajului mobil.

De menţionat că rezultatele sunt determinate

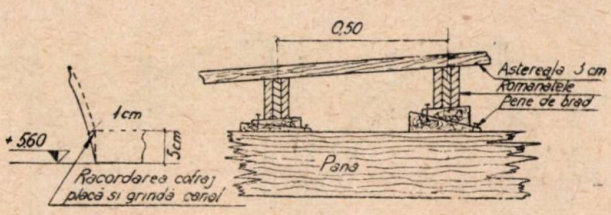


Fig. 13. Detalii astereală placă (sc. 1 : 10)

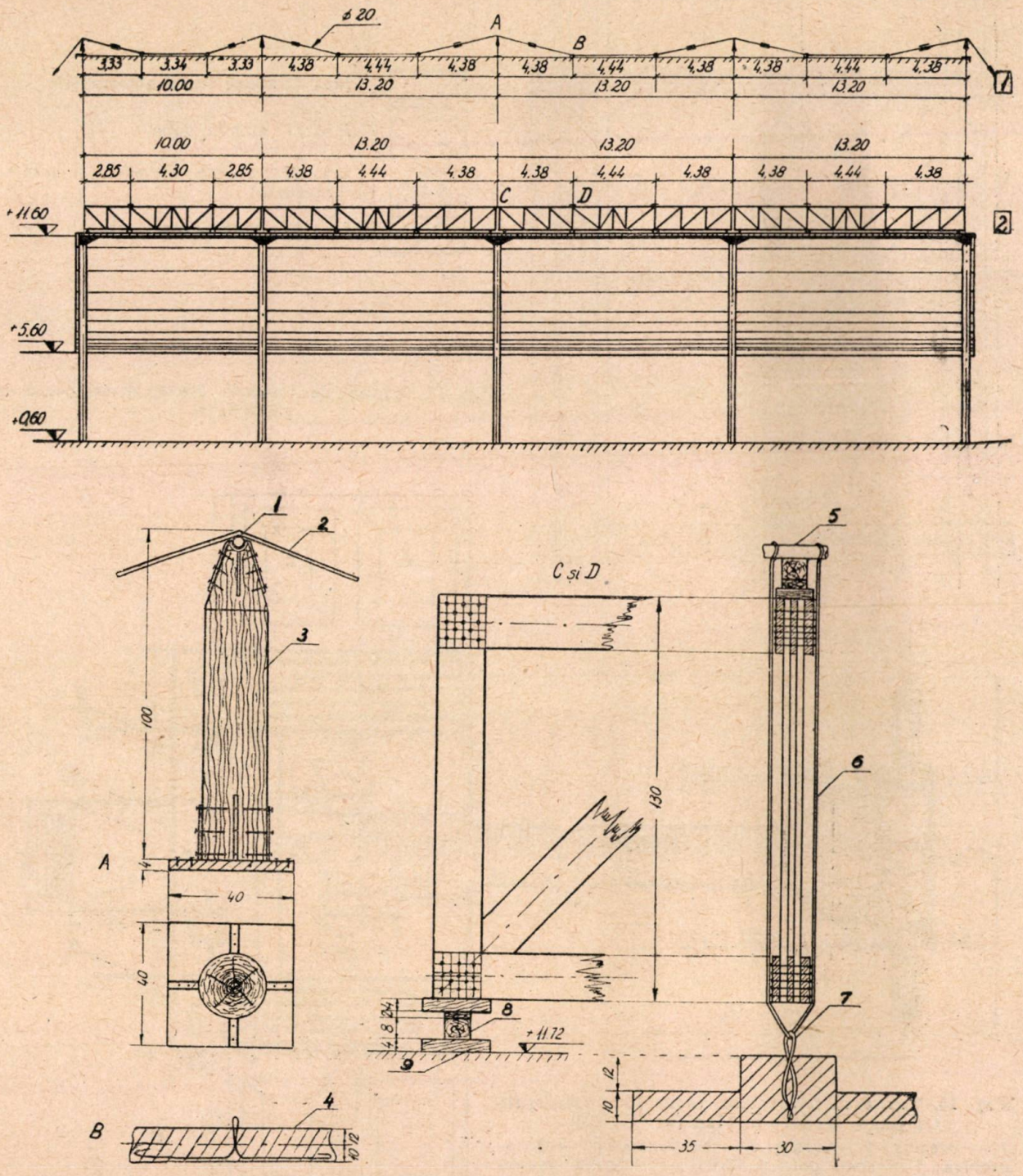
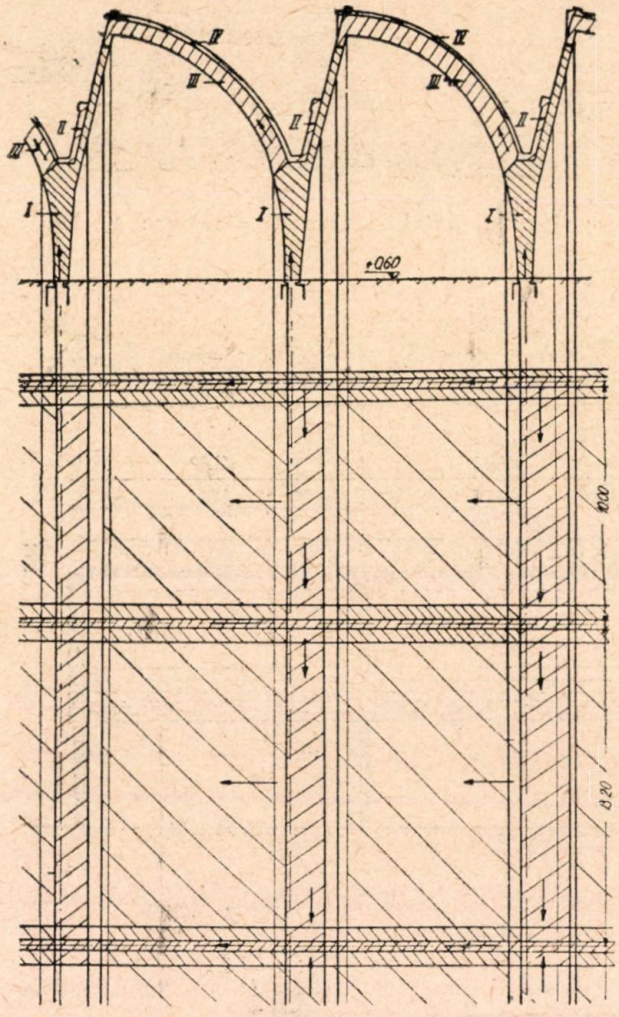


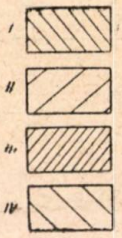
Fig. 14. Ancorarea grinzii de coamă (sc. 1 : 200) şi detalii.

A: *1* — rolă oţel ϕ 40; *2* — cablu ϕ 20; *3* — bielă brad ϕ 20; *B*: *4* — ancoră ϕ 13; *C* şi *D*: *5* — ϕ 40; *6* — etrieri ϕ 18; *7* — ancoră ϕ 18; *8* — pene brad; *9* — talpă dulap 4 cm

de corecta împănare a grinzilor sau tensionare a cablului.

Având în vedere soluția de cofraje aleasă, s'a imprimat însăși organizării șantierului un caracter special, astfel — în afară de prevederile curente — s'au preconizat următoarele:





faza *I:* stâlpi între articulații;

faza *II:* grinda canal;

faza *III:* arcele cu placa și vutele aferente;

faza *IV*: placa între vute.

Fig. 15. Planul de turnare. Betonul se toarnă în patru faze.

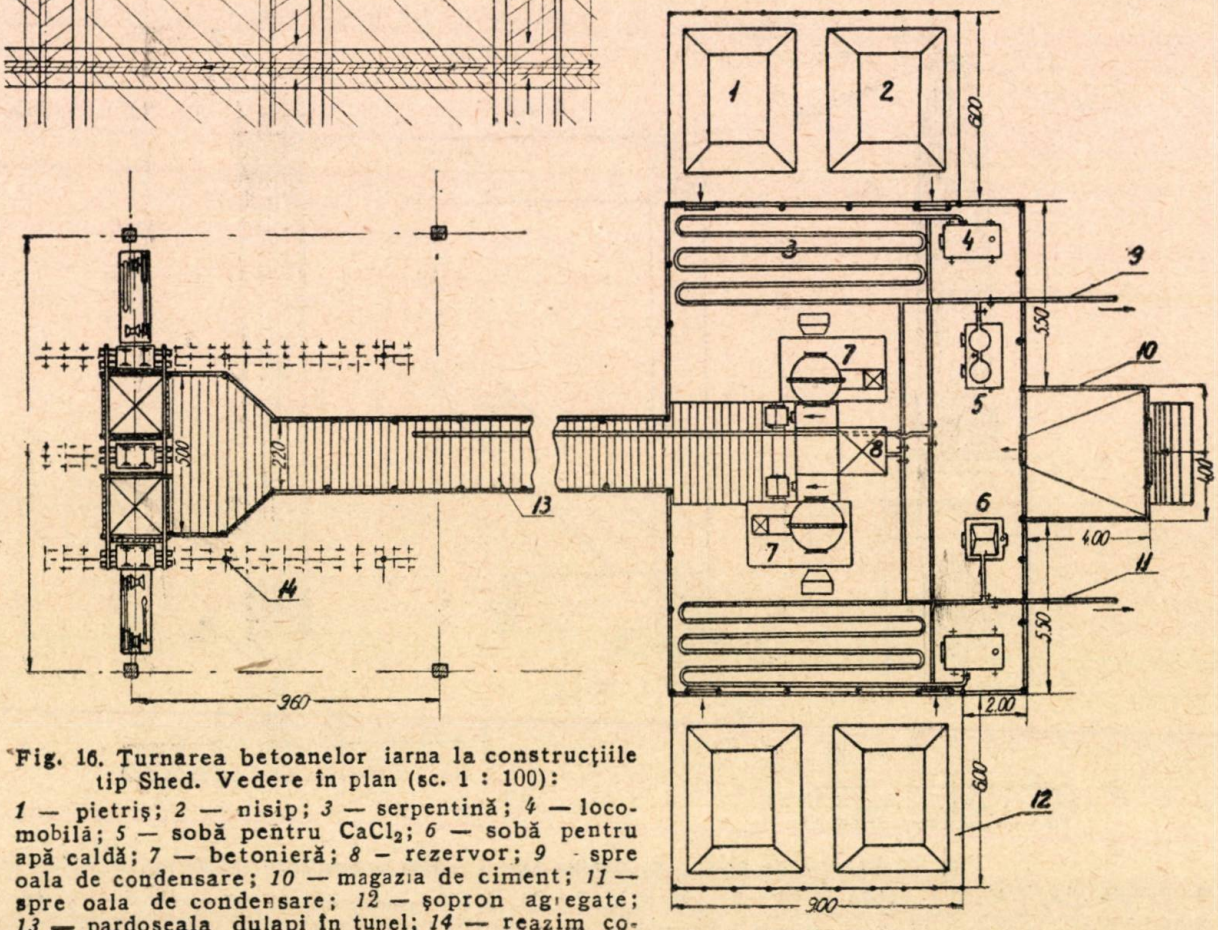


Fig. 16. Turnarea betoanelor iarna la construcțiile tip Shed. Vedere în plan (sc. 1 : 100):

1 — pietriș; *2* — nisip; *3* — serpentină; *4* — locomobilă; *5* — sobă pentru $CaCl_2$; *6* — sobă pentru apă caldă; *7* — betonieră; *8* — rezervor; *9* — spre oala de condensare; *10* — magazia de ciment; *11* — spre oala de condensare; *12* — șopron agregate; *13* — pardoseala dulapi în tunel; *14* — reazim cofraj mobil.

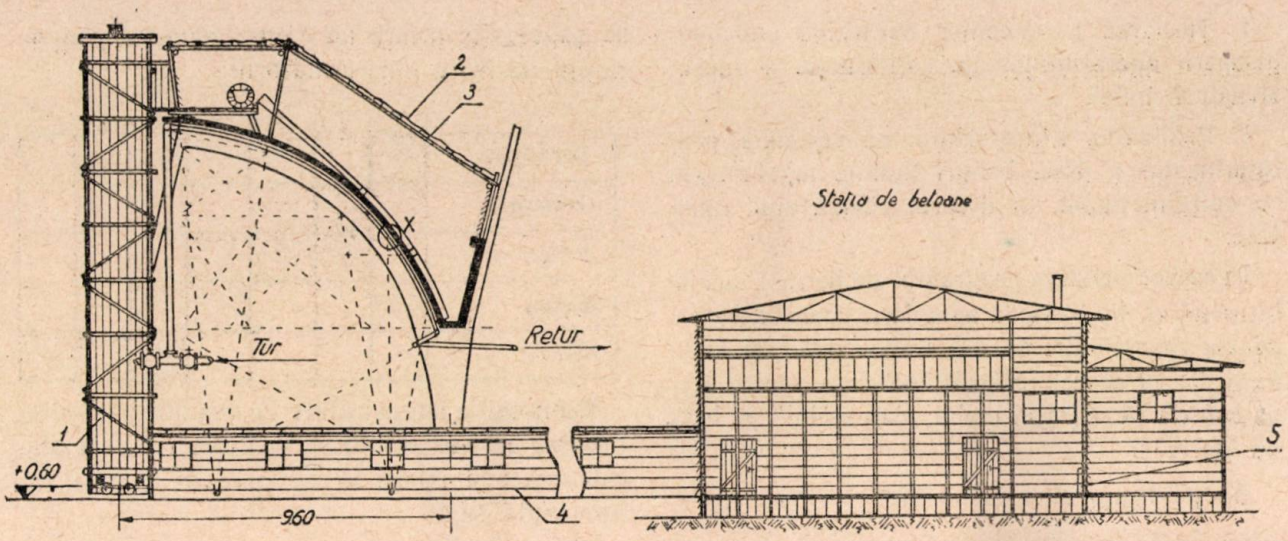


Fig. 17. Turnarea betoanelor iarna la construcțiile tip shed. Vedere laterală și stația de betonare (sc. 1 : 100):

1 — bob căptușit cu scânduri; *2* — prelata pentru protecția turnării; *3* — susținere din bile ϕ 15 cm; *4* — tunel de acces; *h* = 2,00 m; *5* — rampa de descărcare.

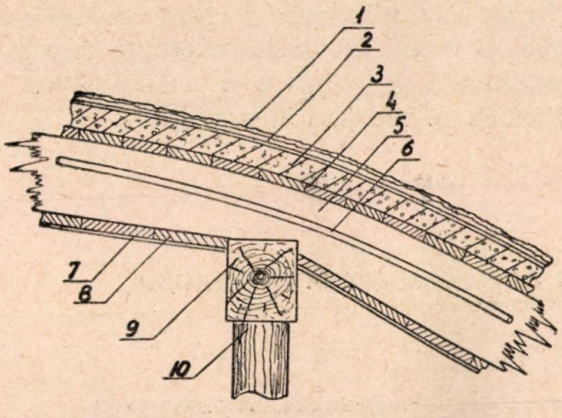


Fig. 18. Detaliu *H* din fig. 17:

1 — două straturi de rogojini; *2* — un strat de carton asfaltat; *3* — placa de beton armat ~ 6 cm ~; *4* — astereală 3 cm ~ ; *5* — romanata cofrajului mobil; *6* — țeava $^3/_4$" pentru abur; *7* — un strat de carton asfaltat; *8* — astereală 3 cm; *9* — pana cofrajului mobil; *10* — pop ϕ 16 cm ~ principal.

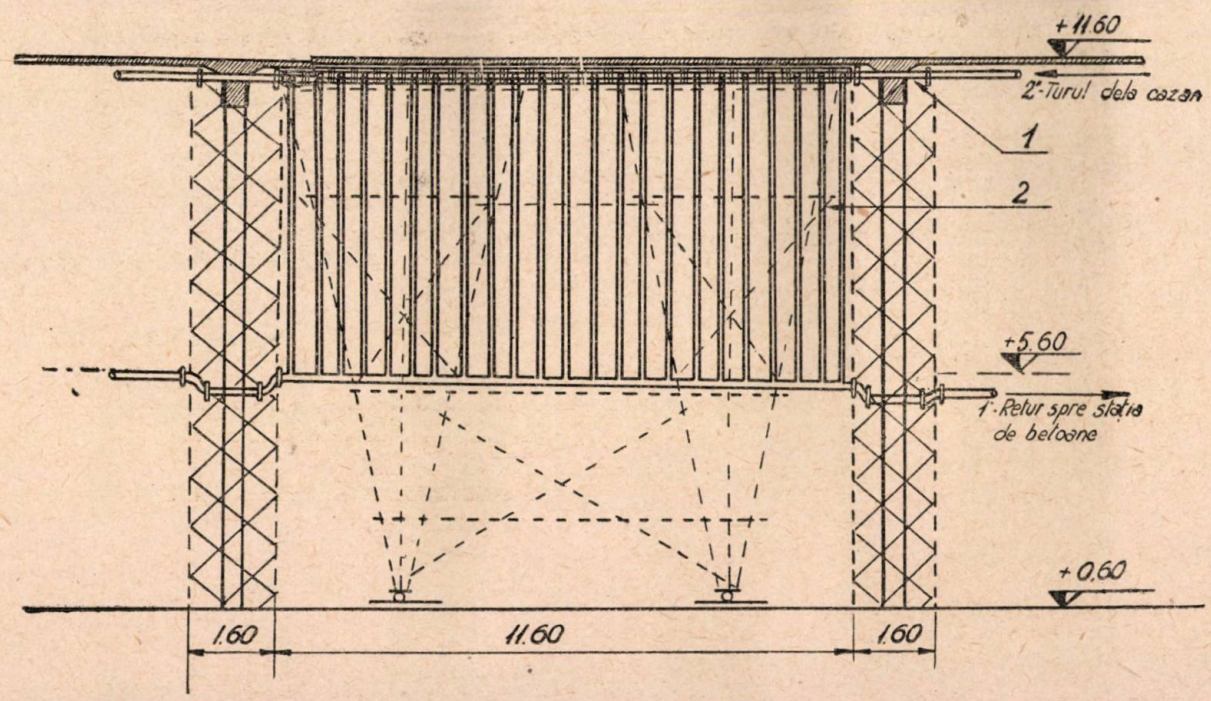


Fig. 19. Turnarea betoanelor iarna la construcțiile tip shed. Vederea din față (sc. 1:100):
1 — holender 2"N; *2* — serpentină $^3/_4$"

1. Turnarea pardoselilor definitive anticipat, începerii operaţiunilor de construcţie a suprastructurii halei.

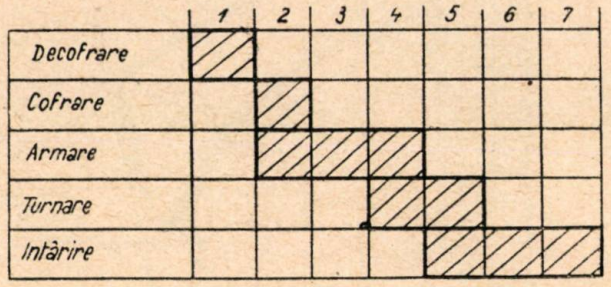
2. Realizarea transportului pe verticală, prin intermediul a două boburi mobile legate rigid cu cofrajul mobil, în dreptul căruia sunt montate.

In ceeace priveşte programul de lucru, s'au stabilit iniţial, pe bază de aprecieri, timpii necesari pentru operaţiunile de decofrare-armare şi betonare, iar în ceeace priveşte întărirea pentru placa cofrată pe cofrajul mobil, s'au stabilit pe bază de încercări.

Aceşti timpi stabiliţi au fost următorii :

decofrare . . . . . 1 zi
recofrare = complectare cu cofraje fixe (racordarea cu cadrele — grinda canal) 1 zi
armare . . . . . 3 zile
betonare . . . . . 2 „
întărire . . . . . 3 „

Prin suprapunerea în câte o zi a lucrărilor de cofrare cu armarea, de armare cu betonarea şi de betonare cu întărirea, se realizează un ciclu de şapte zile pentru un câmp, graficul programului de lucru fiind următorul:



Economiile antecalculate ce rezultă prin introducerea acestei modificări de proiect — conform calculelor şi numai în ce priveşte cheresteaua prevăzută sunt:

la consumul de bile 85%
la scânduri 45%

Modificarea adusă proiectului şi rezultatele scontate impun o revizuire atentă a concepţiei construcţiilor similare.

In articolul viitor, se vor vedea rezultatele obţinute şi detalii din timpul execuţiei, precum şi posibilităţile de extindere a acestui sistem ce trebue să se introducă în practică.

★

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КАТУЧЕИ ОПАЛУБКИ ДЛЯ ВОЗВЕДЕНИЯ ПРЯДЛИВО-ТРАЦКОГО ЗАВОДА

Резюме

В этой статье описывается проект железнобетонного сооружения, изготовленного в катучей опалубке.

Новая система дает возможность значительно сократить расход дерева и рабсилы, а также вести зимние работы.

★

BETONUL MACROPOROS

Ing. N. MIHAIL

Printre principalele probleme ridicate de creşterea mare a volumului de construcţii se află şi problema înlocuirii cărămizilor, cu materiale similare, de provenienţă locală.

Sgurile, sterilul de cărbune sau deşeurile ceramice, aglomerate cu ciment, rezolvă parţial această problemă, însă numai pentru regiunile care dispun de astfel de materiale.

Transportul cărămizilor la distanţe mari ridică preţul de cost al construcţiilor, aglomerează căile de transport şi provoacă frânări în desfăşurarea planului de lucru. Se impune deci, din ce în ce mai mult, utilizarea pe scară largă a materialelor locale, ceeace asigură o bună desfăşurare a lucrărilor, prezentând în acelaşi timp însemnate avantaje economice.

Printre materialele care pot să înlocuiască parţial cărămida este şi betonul macroporos, alcătuit din pietriş sau piatră spartă (fără nisip) şi ciment. Acest beton prezintă marele avantaj că se prepară din componenţi ce se găsesc aproape în toate regiunile ţării.

Betonul macroporos a fost experimentat încă din anul 1950 în regiunea Soci, pe coasta Mării Negre (U.R.S.S.), când s'au confecţionat din el fundaţii şi pereţi pentru clădiri civile şi sanitare.

Spre deosebire de betonul obişnuit, de rezistenţă, care trebue să aibă, în primul rând, o structură compactă, betonul macroporos se caracterizează prin numeroasele goluri, de dimensiuni destul de mari, ce rămân între granulele agregatului. Compactitatea unui beton obişnuit de rezistenţă se realizează printr'o bună granulozitate şi printr'un dozaj corespunzător ciment şi apă. Betonul compact însă, nu poate fi utilizat, cu rezultate satisfăcătoare, la confecţionarea pereţilor pentru clădiri întrucât prezintă în acest caz, o serie de inconveniente, dintre care cele mai importante sunt: greutate mare, capacitate de izolare termică redusă, lipsa unei porozităţi satisfăcătoare care împiedecă o ventilaţie naturală a încăperilor, aderenţă slăbită a mortarului şi însfârşit, cost ridicat, din cauza consumului mare de ciment.

Betonul macroporos, având o structură poroasă, realizată prin folosirea ca agregat, a pietrişului fără nisip şi printr'un dozaj redus de ciment, elimină în bună parte aceste inconveniente, păstrând totuşi o suficientă rezistenţă mecanică, ceeace permite utilizarea lui, ca material pentru confecţionarea zidurilor portante, la clădiri cu două şi trei caturi.

Acest fel de beton are o greutate specifică aparentă minimă, atunci când, la confecţionarea lui, se utilizează agregate monogranulare, înţelegând prin aceasta, agregate ale căror granule rămân în întregime, între două site, una având diametrul ochiurilor egal cu diametrul ochiurilor celeilalte, multiplicat cu $\sqrt{2}$. Ca exemplu: dacă una dintre site are diametrul ochiurilor de 7 mm, cealaltă sită va avea diametrul ochiurilor de 9,87 mm.

Amestecurile monogranulare, indiferent de mărimea granulelor, au acelaşi volum de goluri, dacă şi forma granulelor se păstrează aceeaşi. In cazul granulelor sferice, volumul de goluri este de 38%. Granulele colţuroase (piatra spartă) au în genere un volum de goluri mai mare, putând ajunge până la 60%.

In practică, sortarea agregatelor pe sorturi strict monogranulare, este destul de dificilă şi nerentabilă. S'a observat însă că şi sorturi de agregate, cu limite mai largi între mărimea granulelor, dau betoane cu porozitate satisfăcătoare şi cu capacitate de izolare termică bună.

Proiectul de instrucţiuni asupra folosirii betonului macroporos, întocmit pe baza cercetărilor minuţioase de laborator, recomandă pentru confecţionarea acestor betoane, o gamă destul de largă de sorturi de agregate, naturale sau de concasaj, în care se cuprind atât fracţiuni ce rămân între două site vecine din grupul de site standard pentru agregate, cum ar fi sorturile 3 ... 7 mm sau 7 ... 15 mm, cât şi sorturi în limite mai largi cum ar fi dela 3 ... 15 sau chiar 3 ... 30 mm. In acelaşi timp proiectul de instrucţiuni prevede că se pot utiliza şi agregate cu granule mai mari de 30 mm, dacă secţiunile pieselor ce se toarnă, o permit. Ca liant pentru betoanele macroporoase se recomandă cimenturile de marcă cel puţin 300 deoarece rezistenţa acestor betoane se datoreşte aproape exclusiv, rezistenţei pietrei de ciment şi numai în foarte mică măsură, frecărilor dintre granulele agregatelor.

In cele ce urmează se vor expune pe scurt, concluziile la care s'a ajuns în urma unor studii efectuate la I. C. I. asupra betonului macroporos cu agregate naturale şi de concasaj, contribuind în acest fel la cunoaşterea principalelor proprietăţi ale acestui beton, în vederea utilizării lui, la confecţionarea pereţilor pentru clădiri în regiunile care nu dispun de cărămidă sau agregate uşoare.

Pregătirea agregatelor şi determinarea compoziţiei betonului macroporos

Agregatele trebue în prealabil sortate prin ciuruire în fracţiuni conform indicaţiilor arătate mai sus. Ciuruirea trebue să se facă asupa materialului uscat, pentru a se asigura separarea complectă a nisipului mărunt, care poate fi folosit la confecţionarea mortarelor.

Se poate utiliza atât pietrişul natural de carieră cât şi piatra de concasaj.

O condiţie esenţială pentru confecţionarea unui beton macroporos de calitate, este alegerea dozajului de ciment şi a cantităţii de apă de amestecat. Un dozaj mare, va mări incontestabil rezistenţele mecanice, însă în acelaşi timp va micşora şi capacitatea de izolare termică, deoarece pasta de ciment formată va umple parţial sau total golurile dintre agregate, micşorând porozitatea betonului.

Folosind cantităţi prea mici de ciment, se vor obţine rezistenţe mecanice nesatisfăcătoare, pentrucă filmul de pastă de ciment nu va putea acoperi în întregime şi uniform suprafaţa granulelor şi nu va putea contribui în măsură satisfăcătoare la sudarea granulelor între ele. In urma cercetărilor efectuate s'a găsit că pentru un consum de 100—150 kg/ciment/m³ beton se obţin rezultate satisfăcătoare, atât din punct de vedere al rezistenţelor mecanice, cât şi al capacităţii de izolare termică.

Aceeaşi grije trebue acordată şi în ceeace priveşte cantitatea de apă de amestecare. Când se foloseşte apă prea multă se formează un lapte de ciment prea diluat, care se poate desprinde de pe suprafaţa granulelor, alunecând fie în golurile dintre acestea, fie colectându-se la baza piesei turnate, în timp ce regiunea de deasupra va rămâne prea săracă în liant; dimpotrivă, la o cantitate de apă prea mică de amestecare, pasta de ciment formată nu va acoperi uniform granulele agregatului şi se va aglomera în diferite puncte fără să contribue la sudura acestora.

La o alegere judicioasă a dozajului de ciment şi a cantităţii de apă de amestecare, granulele agregatului sunt acoperite cu un strat uniform şi cu aspect lucios de pastă de ciment care rămâne aderentă chiar la sguduiturile obişnuite din timpul transportului şi turnării în cofraje. In acest caz, pasta de ciment are o suficientă fluiditate pentru ca, datorită forţelor capilare ce se nasc în punctele de contact între granule, să se aglomereze în aceste puncte întărind sudura dintre grăunţii agregatului.

In general, pentru dozaje cuprinse între 100 ... 150 kg ciment la m³ beton, raportul A/C este cuprins între 0,4 ... 0,7 în funcţie atât de dozaj, cât şi de sortul şi natura agregatelor ce se utilizează.

Compoziţia definitivă a betonului macroporos trebue stabilită prin încercări preliminare similare cu ale betonului obişnuit.

Caracteristicele betonului macroporos

In tabela de mai jos s'au trecut caracteristicele principale ale betonului macroporos, după determinările efectuate în laboratoarele I. C. I., folosind metodele prescrise de standard, iar în cele ce urmează se va face o scurtă discuţie asupra lor.

Principalele caracteristice ale betonului macroporos după încercările efectuate la I. C. I. cu agregate naturale

Nr. crt.	Caracteristice	Beton cu agregat 7...15 mm	Beton cu agregat 3...30 mm
1	Dozajul în ciment P. 300	120	120
2	Greutatea specifică aparentă	1750,..1800	1850...1900
3	Rezistenţa la compresiune kg/cm² la 7 zile . . .	28	37
	la 28 zile . . .	37	59
4	Rezistenţa la încovoiere kg/cm² la 7 zile . . .	10	11
	la 28 zile . . .	15	18
5	Rezistenţa la gelivitate. Scăderea procentuală a rezistenţei la compresiune după 15 cicluri de îngheţ —dezgheţ	15%	9%
6	Coeficientul de conductibilitate termică . . .	0,53	0,60
7	Contracţia la uscare în mm/m	0,25	0,20
8	Ascensiunea capilară în % determinată de prisme de 10×10×55 cm cufundate 3 cm în apă timp de 7 zile	3,6	4,5
9	Capacitatea maximă de reţinere a umidităţii în %	1,8	2

a) **Marca betonului macroporos**, cu agregate grele şi dozaje cuprinse între 100 şi 150 kg ciment/m³ oscilează între 25—50 kg/cm² în funcţie atât de dozaj cât şi de sortul şi natura agregatelor întrebuinţate.

Betoanele confecţionate din agregate naturale cu o limită mai strânsă între mărimea maximă şi minimă a granulelor, au rezistenţe mecanice mai scăzute; în schimb au o greutate specifică mai redusă, având o porozitate mai mare şi ca urmare şi o capacitate de izolare termică mai bună.

Agregatele concasate având un volum de goluri mai mare, dau în genere betoane cu conductibilitate termică mai scăzută; în schimb, rezistenţele mecanice pentru acelaşi dozaj de ciment sunt şi ele ceva mai mici.

In determinările ce s'au efectuat, s'a găsit că viteza de întărire a betonului macroporos este ceva mai lentă decât a betonului compact, rezistenţele la 7 zile fiind în general de 40 ... 45% din marcă.

b) **Greutatea specifică aparentă** a acestor betoane este cuprinsă de obicei între 1750 ... 1900 kg/m³ în funcţie de limita între mărimea ma-

ximă și mărimea minimă a granulelor agregatului. Când se folosește piatra spartă, greutatea specifică aparentă obținută este în general mai scăzută datorită volumului de goluri mai mare, pe care-l are acest agregat.

c) **Capacitatea de izolare termică a betonului** macroporos este în general, cel puțin tot atât de satisfăcătoare ca și a cărămizii obișnuite de construcție. In numeroasele determinări efectuate la I.C.I. s'a găsit că acest beton are un coeficient de conductibilitate termică (λ) cuprins între 0,5 și 0,6 față de 0,65, coeficient mediu găsit la încercările efectuate asupra cărămizii de construcție.

Capacitatea termoizolatoare a betonului macroporos este în funcție atât de dozajul de ciment, cât și de sortul de agregate întrebuințat. Betonul confecționat cu agregate monogranulare de dimensiuni mici are o capacitate de izolare termică optimă.

Când limita între mărimea maximă și minimă a agregatului întrebuințat e mare, crește și coeficientul de conductibilitate termică; același lucru se întâmplă și când se folosesc agregate de aceeași mărime însă cu diametrul granuleior mari, din cauza curenților de convecție ce se formează în golurile mari dintre granule, care facilitează transmisia căldurii. In niciunul din cazurile experimentate, coeficientul de conductibilitate termică al betonului macroporos nu a depășit pe cel al cărămizii de construcție. Din acest punct de vedere, acest beton poate fi utilizat în mod satisfăcător, la confecționarea zidurilor exterioare pentru clădiri.

d) **Rezistența la rupere prin încovoiere** (determinată pe prisme de 10×10×55 cm la 28 zile, confecționate din beton macroporos, cu dozaje cuprinse între 100 ... 150 kg ciment/m^3 beton) este în medie de 15 kg/cm^2, deci destul de satisfăcătoare pentru solicitările de această categorie la care este supus în practică acest beton utilizat la confecționarea zidurilor.

e) **Rezistența la gelivitate.** Betonul macroporos are o rezistență satisfăcătoare la acțiunea înghețului, urmat de dezgheț. In încercările efectuate asupra probelor de beton confecționat cu diferite sorturi de agregate s'au obținut după 15 cicluri de îngheț-dezgheț, scăderi de rezistență între 9 și 15% față de 25% cât prescriu normele în vigoare, ca scădere maximă, admisă în urma acestui tratament.

f) **Contracția la uscare.** Din determinările efectuate, a reeșit că betonul macroporos are o contracție la uscare medie de 0,2 mm la m, deci echivalează cu a betonului obișnuit, permițând astfel confecționarea pereților monoliți fără pericol de fisurare.

g) **Reținerea de apă și ascensiunea capilară** a betonului macroporos sunt foarte reduse.

Umiditatea maximă pe care o poate păstra acest beton este de 1,8 ... 2%. Peste acest procent apa se scurge la baza lui. Ascensiunea capilară este deasemenea foarte mică, apa neridicându-se mai mult de 3 ... 4 cm deasupra nivelului ei în vasul în care s'a cufundat parțial o epruvetă de beton macroporos.

Aceste caracteristice au o importanță deosebită, atunci când betonul macroporos este utilizat la confecționarea pereților pentru clădiri. Apa ce ar pătrunde în acești pereți, fie printr'o infiltrație a precipitațiilor atmosferice, fie printr'o condensare masivă a vaporilor ce provin dintr'o cameră cu umiditate mare, nu se răspândește uniform în zid și nu este eliminată spre exterior decât în mică măsură din cauza slabei capilarități a acestui material. In schimb, în acest caz, surplusul de apă se poate scurge la baza zidului unde se acumulează, putând să păstreze o umiditate de durată, destul de neplăcută.

Condensarea vaporilor în profunzime are loc în special atunci când există diferențe mari de temperatură între suprafețele peretelui, cum se întâmplă în timpul iernii în cazul pereților ce despart camere încălzite și cu umiditate peste 60%, de exterior sau de spații interioare neîncălzite.

In laboratoarele I.C.I. s'a făcut o experiență în care s'a reprodus această situație în felul următor: două blocuri de beton macroporos, având grosimea de 37 cm (echivalentă cu a zidului din o cărămidă și jumătate), lățimea de 22 cm și înălțimea de 68 cm, turnate în rame de lemn, au fost introduse cu o față într'o cameră frigorifică cu o temperatură medie de —12°C, cealaltă față răspunzând într'o cameră cu temperatura ce a variat între 20 ... 30°C, saturată în permanență cu vapori de apă. Unul din blocuri a fost tencuit pe suprafața caldă, cu un mortar de ipsos, care apoi a fost vopsit cu o soluție de bitum în white-spirit. Cealaltă față care răspundea în camera rece, a fost lăsată netencuită și acoperită cu o pânză de sac. Ambele fețe ale celuilalt bloc au fost lăsate netencuite, dar acoperite cu pânză de sac, pentru a limita formarea curenților. La baza fiecărui bloc s'a așezat în timpul turnării, câte o tăviță de tablă, prevăzută cu jghiaburi, care să conducă spre exterior apa ce eventual s'ar colecta în această regiune. Inainte de montare, blocurile au fost uscate la greutate constantă prin expunere la soare.

Experiența a durat 20 zile. In a 10-a zi, la baza blocului fără vopsea de bitum a început să se colecteze apă care era evacuată spre exterior, în timp ce la blocul căreia i s'a aplicat stratul subțire de bitum nu s'a observat nicio picătură de apă în tot timpul experienței.

Temperatura măsurată pe suprafața caldă a ambelor blocuri a fost în medie de 16 ... 17°C.

După demontare, blocurile au fost examinate și apoi s'a determinat umiditatea pe straturi paralele cu fețele expuse la temperaturi diferite.

In fig. 1 se redă aspectul pe care l-au avut blocurile la finele experienței.

Blocul a cărei față caldă fusese vopsită cu bitum, a rămas aproape în întregime uscat, cu excepția unei regiuni relativ reduse, la partea

superioară, unde s'au observat condensări de vapori. Acest lucru se datoreşte unei fisuri care s'a produs în stratul de bitum prin îndepărtarea ramei de lemn de blocul de beton în partea de sus, ceeace a creat o cale de pătrundere a vaporilor iar apa rezultată prin condensare s'a scurs în jos.

Blocul care nu a fost tratat cu bitum a pre-

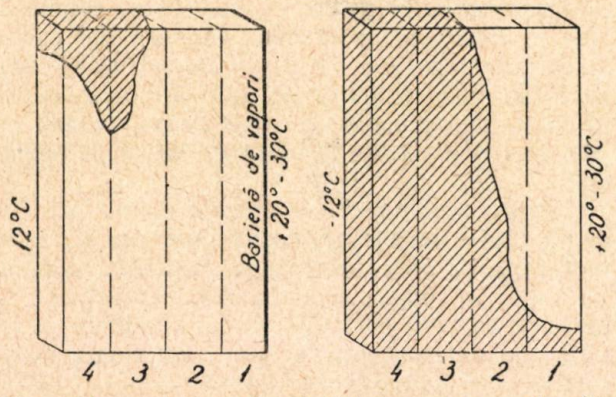


Fig. 1. Aspectul blocurilor de beton macroporos la sfârşitul experienţei. Zonele haşurate reprezintă condensări de vapori

zentat un aspect cu totul diferit. Jumătatea sa dinspre camera rece a fost complet saturată cu apă, care imediat după desgheţare a început să se colecteze la baza lui.

Pe straturi, cele două blocuri au avut următoarele procente de umiditate (straturile sunt numerotate începând dinspre suprafaţa caldă) :

	Stratul 1	2	3	4
	Umiditatea %			
Blocul cu barieră de vapori . . .	0,2	0,2	0,5	0,5
Blocul fără barieră de vapori . .	0,7	0,9	2,2	2,1

După cum se vede, straturile 3 şi 4 din blocul fără barieră de vapori au avut procente de umiditate care depăşeau capacitatea de reţinere a apei, pentru acest beton. Din această cauză, imediat după desgheţare, surplusul de apă s'a scurs la baza blocului.

Experienţa descrisă a fost desigur destul de dură, întrucât condiţiile în care ea s'a efectuat nu se întâlnesc prea des în ţara noastră, unde foarte rar se întâmplă să avem geruri sub —10 C şi de durată aşa de lungă. Pe de altă parte, bucătăriile şi băile nu păstrează în permanenţă acel grad de suprasaturare menţinut în cursul experienţei noastre pe una din suprafeţele blocului de beton.

Totuşi, această experienţă dă o imagine a ceea ce se poate întâmpla în timp, în zidurile confecţionate din astfel de material şi dă indicaţiuni asupra măsurilor ce trebue luate pentru preîntâmpinarea unor eventuale serioase neplăceri.

Experienţa a arătat că o simplă vopsea de bitum întinsă pe suprafaţa interioară a zidului, peste tencuială, oferă o barieră la vapori, satisfăcătoare dacă este continuă şi fără întreruperi sau fisuri. Peste această vopsea se poate aşterne o spoială de var, care trebue întreţinută apoi în timp.

Principii de confecţionare şi punere în lucru a betonului macroporos

Confecţionarea betonului. Modul de confecţionare a betonului macroporos este, în general, asemănător cu al betonului obişnuit. Pentru o bună reuşită a betonării cu acest material, trebue totuşi să se ţină seama de anumite caracteristice şi anume:

Amestecarea se poate face în orice betonieră obişnuită, însă este necesar a se mări durata de amestecare la cel puţin 4 minute.

Deoarece la betonul macroporos există tendinţa accentuată de evaporare a apei de amestecare, se recomandă o punere în operă cât mai grabnică şi atunci când condiţiile de şantier nu permit aceasta, este necesar să se ia măsuri pentru a evita acţiunea defavorabilă a vântului şi căldurii excesive, prin acoperirea cu rogojini sau prelate. Deasemenea, betonul proaspăt trebue ferit de acţiunea ploilor, care poate spăla pasta de ciment din jurul agregatelor.

La îndesarea lui în tipare nu se poate folosi nici vibrarea, care ar desprinde pasta de ciment de pe granule şi ar înlesni separarea ei la baza piesei şi nici baterea puternică cu maiul de fier care poate sparge o parte din granulele agregatului. O compactizare satisfăcătoare se poate obţine fie prin împungerea cu o vergea de oţel, fie prin batere cu maiuri de lemn.

In ceeace priveşte tratarea ulterioară a acestui beton, trebue să se ţină seama de structura sa foarte poroasă, datorită căreia apa de amestecare se evaporă cu uşurinţă mai ales în zilele cu temperaturi ridicate. Din această cauză betonul trebue menţinut cu grijă la umiditate în primele 7 zile, prin acoperire cu rogojini ude şi în nici un caz prin stropire cu furtunul, care poate spăla pasta de ciment neîntărită suficient.

Rezistenţa la tracţiune, relativ mică în primele zile, impune evitarea solicitărilor de acest fel asupra betonului proaspăt (transporturi de materiale peste ziduri, isbituri, vibraţii, etc...).

Betonul macroporos se poate utiliza la confecţionarea zidurilor portante fie turnat monolit, fie în blocuri prefabricate.

Confecţionarea pereţilor monoliţi. In acest caz betonul poate fi turnat în cofraje mobile de tipul celor reprezentate în fig. 2.

Panourile laterale ale cofrajelor se leagă între ele la partea inferioară prin buloane prevăzute cu piuliţă, iar la partea superioară, prin chingi de metal fixate în ştifturi. Intreg cofrajul se sprijină pe betonul turnat anterior, după cum se vede în figură. Betonul se va turna în straturi de circa 25 cm înălţime şi fiecare strat se va îndesa aşa cum s'a arătat mai sus.

După circa 2 ore dela turnare, buloanele se vor răsuci pentru a nu se prinde în masa betonului şi după circa 48 ore, se pot scoate afară, iar cofrajul se poate ridica în sus cu grijă, fixân-

du-se din nou în același mod, pentru altă turnare.

Printr'o bună organizare a lucrului, folosind două sau mai multe perechi de cofraje, se poate realiza un lucru continuu pe șantier.

ton armat groasă de 10 cm. După montarea grinzilor se va turna o centură din beton armat. In cazul planșeelor monolite, centura nu este necesară.

In fig. 3 și 4 se dau câteva faze ale turnării

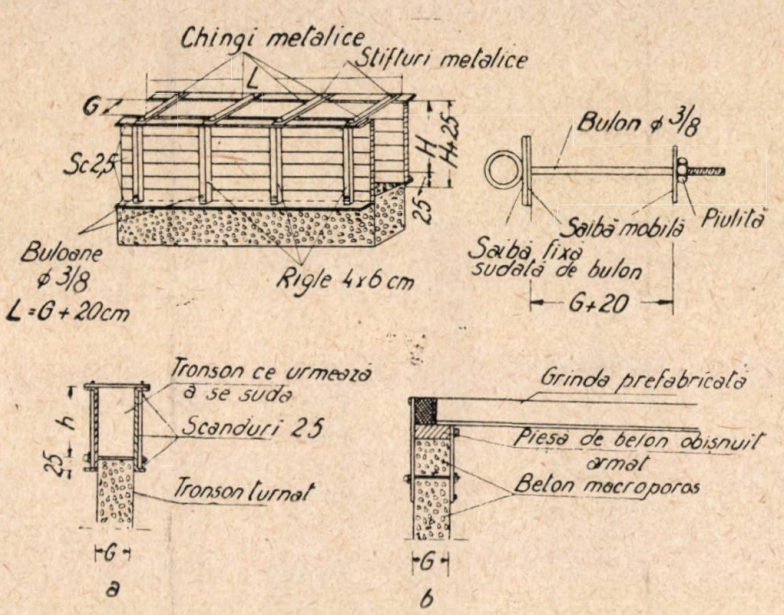


Fig. 2. Cofraje glisante pentru pereți turnați monolit: *a* — secțiune curentă; *b* — secțiune prin partea superioară a zidului

E recomandabil ca turnarea betonului să se efectueze pe tronsoane orizontale, primul având înălțimea până la parapetul ferestrelor, al doilea pe înălțimea ferestrelor și următorul cuprinzând restul de zidărie până la partea interioară a grinzilor planșeului. Boiandrugii trebue confecționați din beton obișnuit armat și pot fi prefabricați sau se pot turna pe loc. In cazul utilizării boiandrugilor prefabricați, aceștia trebue așezați pe un strat de mortar rezistent, iar până la suficienta întărire a betonului pe care se reazimă boiandrugii, aceștia trebue susținuți cu popi.

Turnarea planșeelor monolite se poate începe numai după o suficientă întărire a zidurilor. In cazul planșeelor cu grinzi prefabricate, acestea se vor așeza prin intermediul unei plăci de beton monolitice, iar în fig. 5 se dau câteva detalii de montaj ale planșeului cu grinzi prefabricate.

Confecționarea și montarea blocurilor din beton macroporos

Se pot confecționa atât blocuri mici, fără goluri, cât și blocuri de dimensiuni mări, având o greutate de 500 kg. Modul de confecționare este similar cu al blocurilor de steril, sgură sau deșeuri ceramice, folosindu-se pentru aceasta, cofraje demontabile cuplate mai multe laolaltă și așezate pe o platformă orizontală de lemn sau beton, în cazul blocurilor mici, sau tipare individuale așezate orizontal sau în picioare, în ca-

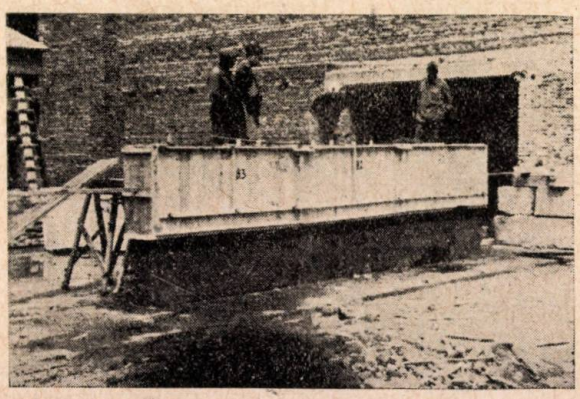


Fig. 3. Betonarea tronsonului 2, care cuprinde ferestrele

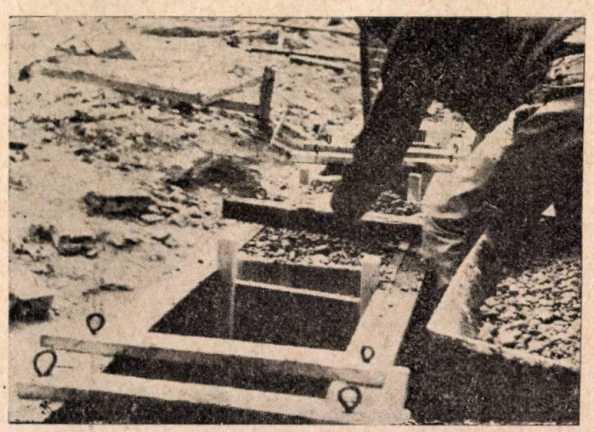


Fig. 4. Turnarea betonului în cofraj în porțiunile dintre ferestre

zul blocurilor mari. In fig. 6 se arată schematic o platformă cu tipare demontabile, pentru blocuri mici.

Deoarece betonul macroporos are o întărire mai lentă, el capătă o rezistență minimă de manipulare într'un timp mai lung. Pentru a evita

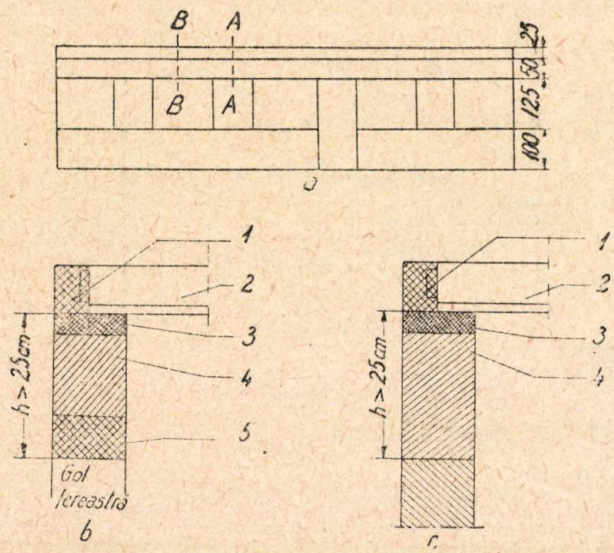


Fig. 5. Detalii de montaj ale planșeului cu grinzi prefabricate: *a* — elevație zid; *b* — secțiunea *AA*; *c* — secțiunea *BB*; *1* — centură de beton obișnuit armat; *2* — grindă prefabricată; *3* — placă de beton obișnuit armat; *4* — beton macroporos; *5* — boiandrug din beton obișnuit armat

deteriorările la muchii și colțuri, provocate de transporturi la distanțe mai mari, ele se vor confecționa pe cât posibil în imediata apropiere a locului de montaj.

Turnarea betonului în aceste tipare se va face în straturi de 20 ... 30 cm, fiecare strat fiind îndesat după cum s'a arătat la turnarea betonului monolit.

Decofrarea se poate efectua după ce betonul a căpătat o rezistență suficientă și în medie după trecere de 2 ... 3 zile dela turnare. Manipularea lor se va face după trecerea a cel puțin 7 zile dela confecționare și numai după ce betonul a avut o rezistență la compresiune de cel puțin 15 kg/cm² pentru blocurile mici și 25 kg/cm² pentru cele mari. Montarea acestor blocuri se face la fel ca aceea a blocurilor de dimensiuni similare din alte materiale. Blocurile mari se ridică cu macaraua și pentru a facilita această operație, ele trebue prevăzute cu cârlige metalice înglobate în masa lor în timpul turnării.

Betonul macroporos cu agregate grele sau de concasaj nu permite baterea cuielor; de aceea constructorul trebue să se îngrijească din timp de dibluri sau șipci necesare în acest scop.

Pentru instalațiile sanitare sau electrice, este deasemenea necesar să se prevadă din timp șlițuri, deoarece nu este permisă spargerea betonului macroporos după întărire.

★

Pereții confecționați din acest beton, având o structură macroporoasă cu goluri ce comunică între ele, permit trecerea curenților de aer. Din această cauză ei trebue tencuiți pe ambele fețe. Este recomandabil ca tencuirea, cel puțin cea exterioară, să se facă imediat după terminarea zidăriei, pentru că în felul acesta se înlătură o uscare prematură a betonului pe timp călduros, iar în perioade ploioase, se evită pătrunderea apelor de precipitație în interiorul zidului. Umiditatea normală a unui zid din beton macroporos, după o zi, două, dela confecționare este în general cuprinsă între 1 și 1,5%, astfel că nu se pune problema împiedicării uscării zidului, din cauza aplicării timpurii a tencuielii.

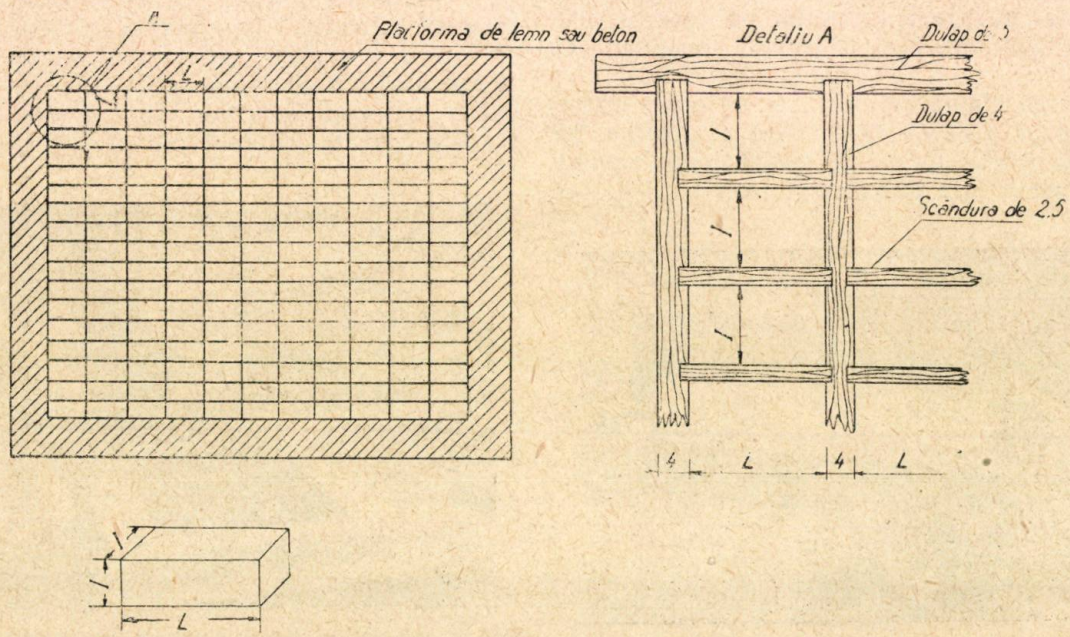


Fig. 6. Tipar de lemn, demontabil, pentru turnarea blocurilor mici

După cum s'a menţionat mai sus, betonul macroporos având o capilaritate foarte redusă şi o capacitate de a reţine apa deasemenea mică, poate colecta la baza zidului cantităţi de apă provenită fie din precipitaţiile atmosferice, dacă acestea găsesc o poartă de pătrundere, fie din condensarea vaporilor ce provin din camerele încălzite şi cu umiditate ridicată.

Şi într'un caz, şi în celălalt, există mijloace de apărare suficient de eficace. Astfel, pătrunderea umidităţii din exterior se poate evita printr'o tencuire îngrijită, streaşină de cel puţin o jumătate metru lăţime şi o corectă montare a ferestrelor. In ceeace priveşte preîntâmpinarea condensărilor de vapori de apă, ce provin din interior, sunt necesare cel puţin pentru zidurile care despart spaţii încălzite şi cu umiditate peste 60% (bucătării, băi, etc.) de spaţii reci (exterior sau spaţii interioare neîncălzite), bariere de vapori alcătuite din substanţe impermeabile.

O barieră foarte uşor de executat se poate realiza printr'o simplă acoperire a tencuielii interioare cu o vopsea de bitum obţinută prin disolvarea unui bitum dur tip D industrial în benzină grea sau white-spirit. Aşternută într'un singur strat, cu un consum de circa 500 g vopsea la m² de suprafaţă vopsită, constitue o barieră de vapori suficient de eficace. Peste această vopsea şi după evaporarea solventului, se poate spoi cu pastă de var, în câteva straturi, până ce se obţine o culoare uniformă. Acest strat de var va putea fi uşor întreţinut în timp.

Barierele de vapori sunt eficace numai dacă acoperă complect suprafaţa zidului, fără să prezinte discontinuităţi sau fisuri. O grijă deosebită trebue afectată pervazurilor, ferestrelor şi uşilor, care e bine să fie chituite cu un chit bituminos, la contactul lor cu zidăria.

★

In cele de mai sus s'a făcut o prezentare a proprietăţilor betonului macroporos, bazată exclusiv pe încercări efectuate în laboratoarele noastre.

Ca pentru orice material nou introdus şi în cazul acestui beton, există posibilităţi de îmbunătăţire atât a calităţilor, cât şi a modului de punere în lucrare, prin adoptarea de noi sisteme tehnologice.

In U.R.S.S., după cum reiese dintr'o publicaţie a cercetătorului sovietic Scramtaev (1) şi din Instrucţiunile sovietice de întrebuinţare a acestui beton (2), se utilizează pe scară din ce în ce mai largă remăcinarea umedă în prezenţa sulfatului de calciu.

Această operaţie se poate face în betonieră obişnuită, căreia i s'au demontat paletele. Timpul de amestecare al betonului se măreşte apreciabil, însă în schimb, se realizează o importantă accelerare a întăririi iniţiale, ceeace permite decofrarea într'un timp mai scurt.

Deoarece cantitatea de sulfat de calciu ce se adaugă depinde de calitatea cimentului întrebuinţat, această metodă trebue experimentată cu grijă asupra cimenturilor noastre înainte de a fi aplicată pe şantier. In ceeace priveşte confecţionarea blocurilor de zidărie, există deasemenea posibilităţi de ameliorare a procesului tehnologic, prin studierea aplicării, simultan cu turnarea blocului, a feţelor văzute, eliminând astfel tencuirea ulterioară a zidăriei şi creînd în acelaşi timp un aspect atrăgător pentru clădirea respectivă.

Bibliografie

(1) *Scramtaev G. B., Popov* şi *Orleankin:* Beton macroporos, fără nisip, Moscova, 1951.

(2) *Comitetul de Stat al Consiliului de Miniştri U.R.S.S pentru problemele de construcţii:* Instrucţiuni pentru prepararea şi folosirea betonului macroporos. Editura de Stat literatura Construcţii Moscova, 1951.

* * * :Instrucţiuni provizorii pentru confecţionarea şi punerea în lucrare a betonului macroporos din agregate grele. M.C.I.M.C., 1952.

★

КРУПНОПОРИСТЫЙ БЕТОН

Излагаются свойства и способы приготовления крупнопоритого бетона, предложенного в С.С,С Р. Проф. Скрамтаевым и нашедшего р Р.Н.Р. широкое применение в области крупноблочного сборного домостроения. Приводятся некоторые испытания проведенные в иследовательском институте (И.Ч.И.).

METODE NOI DE CALCUL, ALE SECȚIUNILOR SOLICITATE EXCENTRIC

Ing. **ION M. MIU**

III

A. **Axe conjugate-Involuție**

Intr'un punct O al unei secțiuni date Ω (fig. 1), considerăm un sistem de axe xOy. Luăm două drepte Δ_1 și Δ_2 ce trec prin O de ecuații :

$$\left.\begin{aligned} &\Delta_1 \,;\; y = m_1 x \\ &\Delta_1 \,;\; y = m_2 x \end{aligned}\right\} \qquad (1)$$

Fie Q un punct oarecare al secțiunii și δ_{1Q}, δ_{2Q} distanțele la dreptele Δ_1 și Δ_2. Dacă

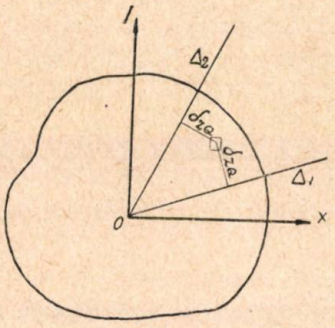


Fig. 1

momentul centrifugal al secțiuni Ω în raport cu Δ_1 și Δ_2 este nul, spunem atunci că Δ_1 și Δ_2 sunt axe conjugate. Analitic aceasta se exprimă prin :

$$I_{\Delta_1\Delta_2} = \int \delta_{1Q}\, \delta_{2Q}\, d\Omega = 0 \qquad (2)$$

Geometric aceasta înseamnă că în elipsa de inerție referitoare la punctul O, dreptele Δ_1 și Δ_2, sunt doi diametri conjugați.

Expresia (2) se mai poate scrie :

$$\int_{\Omega} \frac{(y - m_1 x)\,(y - m_2 x)}{\sqrt{1+m_1^2}\,\sqrt{1+m_2^2}}\, d\Omega = 0$$

sau desvoltând avem :

$$m_1 m_2 I_y - (m_1 + m_2) I_{xy} + I_x = 0 \qquad (3)$$

Și această relație, exprimă condiția ce trebue să existe între coeficienții unghiulari m_1, m_2, ai dreptelor Δ_1 și Δ_2, pentru ca acestea să fie conjugate.

Se vede din relația (3), că dreptele Δ_1 și Δ_2, formează două fascicole în involuție cu vârfurile în O.

Aceasta înseamnă că :

1. Intre coeficienții unghiulari ai dreptelor Δ_1 și Δ_2 există o relație algebrică.

2. Unei drepte Δ_1 din primul fascicol, îi corespunde o singură dreaptă Δ_2 în al doilea fascicol și viceversa.

3. Dacă însă dreapta Δ_1 din primul fascicol o considerăm ca aparținând fascicolului al doilea, ei îi corespunde în fascicolul prim dreapta Δ_2.

Toate aceste trei proprietăți se pot citi din relația (3), din care scoatem următoarele concluzii :

a) Fiind date două perechi de drepte (m_1', m_2') ; (m_1'', m_2''), atunci cele două fascicole în involuție sunt perfect definite.

b) Dacă la relația (3) adăugăm relația $1 + m_1 m_2 = 0$ putem determina direcțiile principale ce trec prin punctul O.

c) Dacă facem $m_1 = m_2$, în relația (3) găsim razele duble ale fascicolelor, care în cazul nostru sunt totdeauna imaginare, deoarece $I_{xy}^2 - I_x I_y < 0$.

Indicăm teoremele ce stau la baza construcțiilor grafice ce le vom face. :

I. Dacă pe un cerc C (fig. 2) luăm un

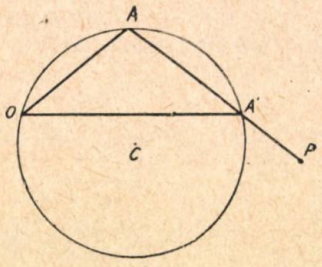


Fig. 2

punct, O iar în planul său alt punct P și dacă notăm cu A și A' punctele unde o secantă dusă prin P taie cercul, atunci când secanta se rotește în jurul lui P, dreptele OA și OA' descriu două fascicole în involuție.

II. Dacă se dau două perechi de drepte din două fascicole în involuție (fig. 3), atunci putem determina punctul P cu ajutorul căruia să găsim ori ce perechi de drepte ale celor două fascicole.

Fie (dr Δ_1, dr Δ'_1) ; (dr Δ_2, dr Δ'_2) perechile

de drepte omoloage date, ce trec prin O (fig. 3). Prin O ducem un cerc C oarecare şi punctul P este la intersecţia lui $A_1 A_1'$ cu $A_2' A_2$. In virtutea lui c) rezultă că, în cazul axelor con-

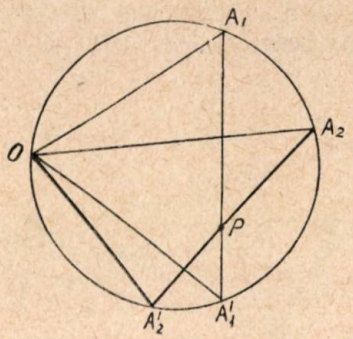


Fig. 3

jugate ale secţiunilor, totdeauna punctul P este în interior.

B. **Calculul unei secţiuni solicitate excentric, când se dau** (dr Δ, A), (dr Δ', B) **prin proprietăţile involuţiei**

Analitic problema se tratează pornind dela relaţia (3) ţinându-se seama de proprietăţile fascicolelor în involuţie expuse anterior. Ajungem la aceleaşi formule ca la metodele celelalte.

In cele ce urmează vom trata problema grafic (fig. 4).

iar paralelele duse prin G la Δ şi Δ' respectiv în A'' şi B''.

Perechile de drepte conjugate ale celor două fascicole în evoluţie sunt: (dr GA', dr GA''), (dr GB', dr GB'').

Fie P intersecţia dintre $A'A''$ şi $B'B''$, iar E'' dintre $E'P$ şi cerc. Prin G ducem paralela GF' la EB, căreia îi corespunde GF''. Axa neutră corespunzătoare lui E este paralela DI dusă prin D (intersecţia lui GF'' cu Δ') la GE''.

Dacă punctul D este în afara cadrului figurii, atunci vom duce paralela prin G la EA în loc de EB cum am procedat, etc.

Facem observaţia că problema nu se poate trata în cazul când nu putem determina punctul P.

Aceasta se întâmplă când $A'A''$ şi $B'B''$ sunt confundate, adică punctele A şi B sunt respectiv pe paralele duse din G la Δ şi Δ'. In acest caz vom folosi una din metodele expuse anterior sau vom căuta alte figuri reciproce ale secţiunii. Un exemplu îl avem în cazul paralelogramului (fig. 5), când dacă luăm (dr Δ, A) (dr Δ', B) nu putem face construcţia grafică dată de fig. 4. Pentru a putea face această construcţie luăm (dr Δ, A) şi (dr ED, dir GE).

Problema inversă. Dându-se axa neutră DI să determinăm omologul său E.

Vom reface construcţia invers şi ne vom folosi tot de fig. 4. Vom duce ca mai sus cercul ce trece prin G şi determinăm în acelaşi fel

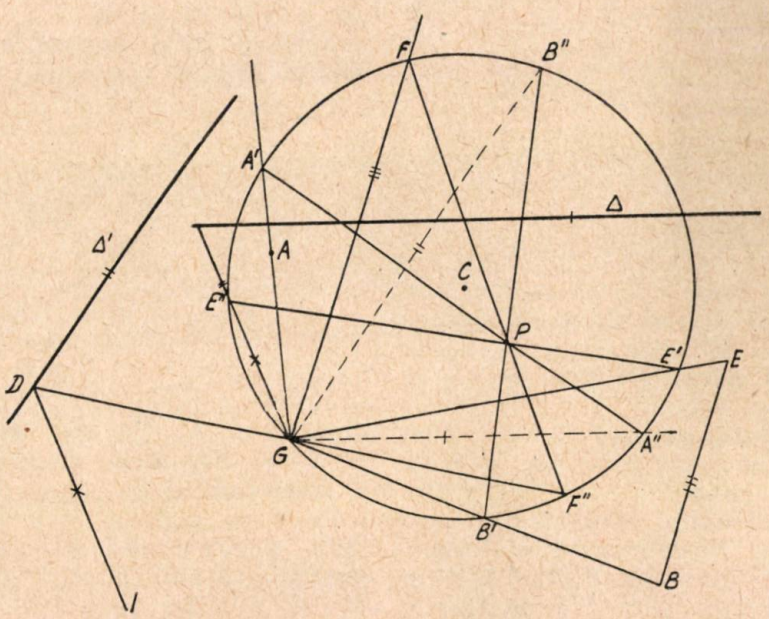


Fig. 4

Metoda I. Notăm deasemenea cu E punctul de aplicare al forţei şi cu G centrul de greutate al secţiunii. Unim G cu A, B, E şi ducem prin G un cerc oarecare C, care intersectează dreptele GA, GB, GE respectiv în A', B', C', punctul P. Ducem prin G o paralelă la DI, până întâlneşte cercul în E'', Determinăm punctul F'', apoi F' respectiv intersecţiile dreptelor GD şi $F''P$ cu cercul.

Punctul E omologul lui DI, este la inter-

secţia lui GE', cu paralela dusă prin B la dreapta GF'.

Construcţiile acestea se pot face şi în cazul când una din dreptele Δ sau Δ' trece prin G. Condiţia este ca să nu treacă amândouă dreptele prin centrul de greutate, căci în a-

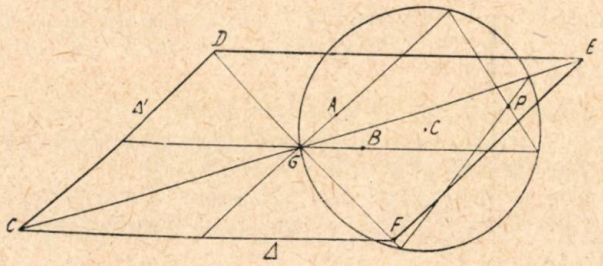


Fig. 5

cest caz amândouă punctele A şi B sunt aruncate la ∞ şi construcţia nu se mai poate face.

Secţiunea este solicitată de un moment oarecare. Chestiunea se tratează analog (fig. 6). Fiind dat momentul M la care este solicitată

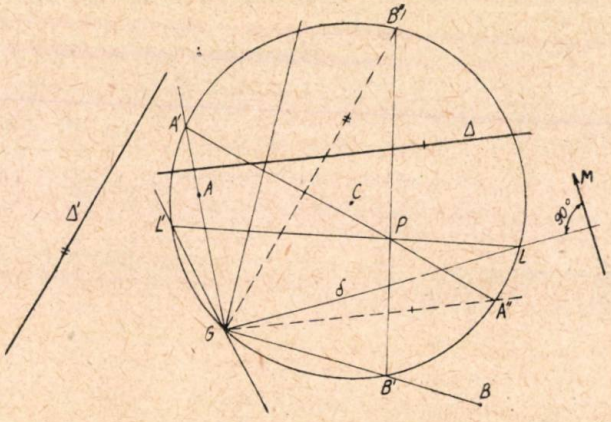


Fig. 6

secţiunea, se duce prin G la fel ca mai sus, un cerc cu centrul arbitar C, şi se notează idem A', B' A'', B'' punctele unde respectiv dreptele GA, GB, şi paralelele duse prin G la Δ şi Δ' intersectează cercul.

In cazul momentului punctul E este situat la ∞ pe o direcţie δ normală pe direcţia momentului. Fie L punctul de intersecţie dintre cerc şi perpendiculara $G\delta$ dusă din G pe direcţia momentului. Se determină întâi punctul P ca mai sus (intersecţia dintre $A'A''$ şi $B'B''$) şi fie L' punctul unde $E'P$ întâlneşte cercul. Dreapta GL' este axa neutră căutată corespunzătoare momentului M.

Problema inversă, când se cunoaşte (dr Δ, Δ' ; A, B) şi o axă neutră GE'' şi se cere să găsim direcţia momentului M se tratează uşor pornind invers, etc.

Metoda II. Fie date (dr Δ, Δ' ; A, B) şi O punctul de intersecţie dintre Δ şi Δ' (fig. 7). Dacă considerăm dreptele Δ, Δ' în fascicolul I şi OA, OB alte două drepte în fascicolul II, astfel ca omoloagele lui Δ, Δ' să fie respectiv OA, OB, atunci avem determinate două fascicole în involuţie.

Pentru a demonstra aceasta, considerăm M, M', respectiv punctele de intersecţie ale drep-

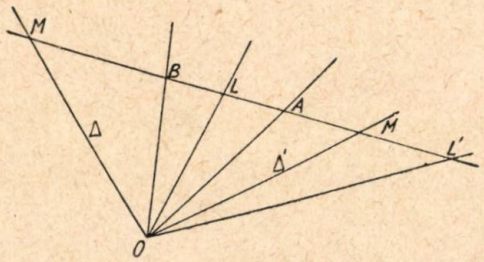


Fig. 7

telor Δ, Δ' cu dreapta AB. Luăm un punct L pe AB şi să considerăm raza OL aparţinând fascicolului I, căreia să-i căutăm omoloaga în fascicolul II. Fie aceasta OL'.

Evident (dr AB, O) şi deci când razele primului fascicol se rotesc în jurul lui O, atunci razele celui de al doilea fascicol, întâlnesc dreapta AB în puncte care sunt omoloagele razelor primului fascicol, adică (dr OL, L') (vezi partea I-a, figuri reciproce). Să demonstrăm şi viceversa, că raza OL', dacă o considerăm aparţinând fascicolului I, îi corespunde în fascicolul II raza OL. Aceasta rezultă imediat din faptul că avem (dr OL', L), deoarece punctul conjugat dreptei OL' este pe AB şi este şi pe OL.

Acestea fiind demonstrate rezultă că dacă ducem (fig. 8) o dreaptă oarecare Γ, care taie

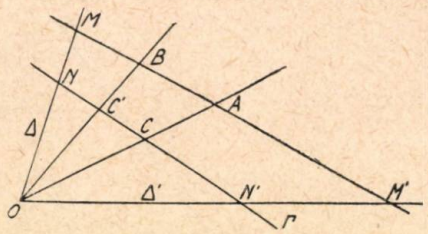


Fig. 8

dreptele Δ, Δ', OA, OB respectiv în punctele N, N', C, C', atunci ele determină pe dreapta Γ două familii de puncte în involuţie.

Pe baza acestor proprietăţi, putem determina printr'o altă metodă axa neutră corespunzătoare unui punct E când se dau (dr Δ, Δ' ; A, B). Se duce (fig. 9) prin O un cerc cu un centru C arbitrar. Fie A_1, B_1, A_1', B_1', N punctele de intersecţie ale cercului, respectiv cu Δ, Δ', OA, OB, OE. Determinăm punctul P la intersecţia dreptelor A_1A_1', B_1B_1' şi unim poi E cu G până intersectează pe AB în I. Omoloaga lui OI este raza OL care este paralelă cu axa neutră corespunzătoare lui E, iar omoloaga lui OE este OF. Paralela Δ_E

dusă prin punctul Q de intersecție al dreptei OF cu AB la dreapta OL, este chiar axa neutră căutată.

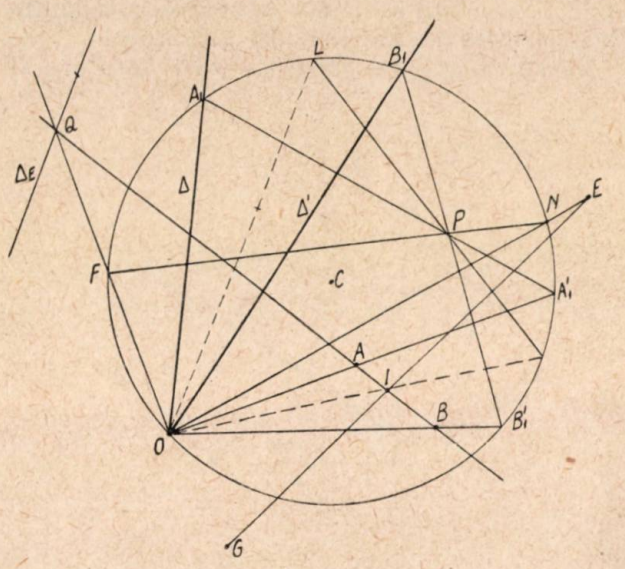


Fig. 9

In cazul momentului problema este mai simplă. Dreapta GE va deveni o dreaptă dusă din G normală pe direcția momentului.

In acest caz axa neutră va fi dreapta Δ_M dusă prin G, paralelă la OL (fig. 10).

Problemele inverse, atât în cazul forței excentrice cât și în cazul momentului, se deduc ușor din construcțiile precedente. Ne mărginim la construcțiile date până acum, cu remarca că

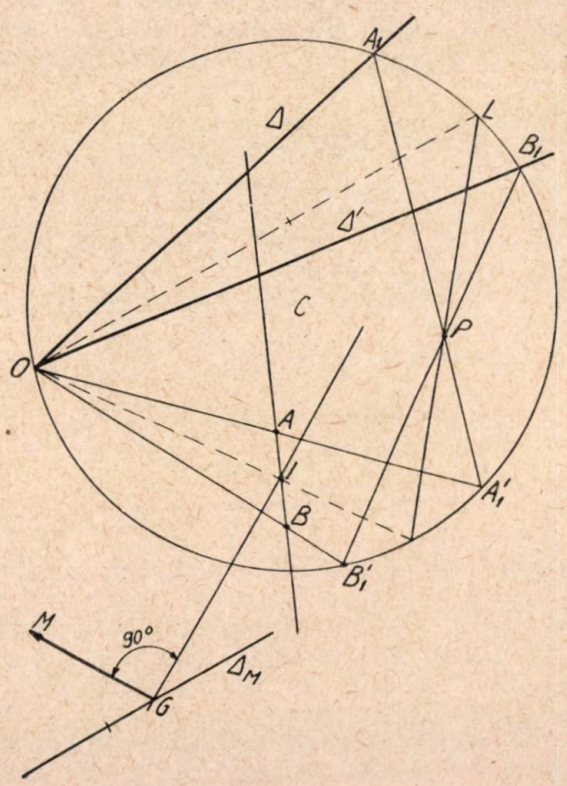


Fig. 10

se pot particulariza multe din variabile și se pot găsi astfel și alte construcții. O particularizare este și ducerea cercului C convenabil, așa fel ca construcția să fie cât mai simplă, după cum se va vedea în aplicațiile ce le vom face.

C. **Figuri reciproce ale diverselor secțiuni determinate prin involuție**

Am studiat această problemă în partea a II-a a lucrării, însă dată fiind importanța acestei chestiuni o vom trata în cele ce urmează cu ajutorul involuției. Deși construcțiile par complicate, ele sunt ușor de reținut, deoarece pe baza proprietăților involuției, regulile de construcție sunt simple.

a) **Triunghiul.** 1. Dându-se dreapta Δ ce trece prin vârful A al triunghiului ABC, să-i determinăm omologul sau E în raport cu triunghiul dat. Punctul E se găsește pe dreapta Δ_A, omoloaga lui A în raport cu ABC, care este paralela dusă la latura a la distanța $\frac{1}{4} h_A$ de aceasta.

Prelungim (fig. 11) laturile AB, AC și

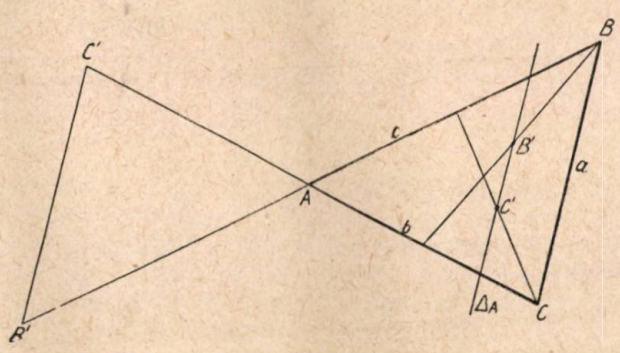


Fig. 11

luăm $AC'=AC$, $AB'=AB$. Se vede că triunghiul $AB'C'$ este egal cu ABC.

Notăm figura $CC'B'B$ cu Ω'. Dreptele b și c, trecând prin centrul de greutate A al secțiunii Ω', au omoloagele în raport cu Ω', la ∞. Aceste direcții se pot determina imediat. Avem (dr b, dir AB'), (dr c, dir AC') în raport cu Ω', unde B', C' sunt respectiv mijloacele medianelor duse din B și C. In cazul acesta dreapta Δ, în raport cu Ω' are ca omolog un punct la ∞, a cărui direcție o determinăm (fig, 12) astfel:

Ducem prin A un cerc O, cu centrul și raza arbitrare și fie B'', C'', B_1'', C_1'', M intersecțiile lui b, c, AB', AC', Δ cu acesta. La intersecția lui $B_1'' B''$, și $C'' C_1''$, este punctul P centrul de involuție. Dreapta MP taie cercul în Q. Dreapta AQ este direcția căutată, iar punctul E se găsește la intersecția acestei drepte cu Δ_A (facem observația că punctele B', C' mijloacele medianelor din B și C sunt la treimile segmentului LL').

Construcția se poate face și cu alte drepte

duse prin A, ale cărei omoloage sunt cunoscute în raport cu ABC (de ex. una din drepte se poate lua o paralelă prin A dusă la a, al cărei omolog este pe mediana corespunzătoare lui a și la distanța $\frac{1}{4}h_A$ de latura a).

Avantajul pe care l prezintă construcția de mai sus, este că același cerc poate servi pen-

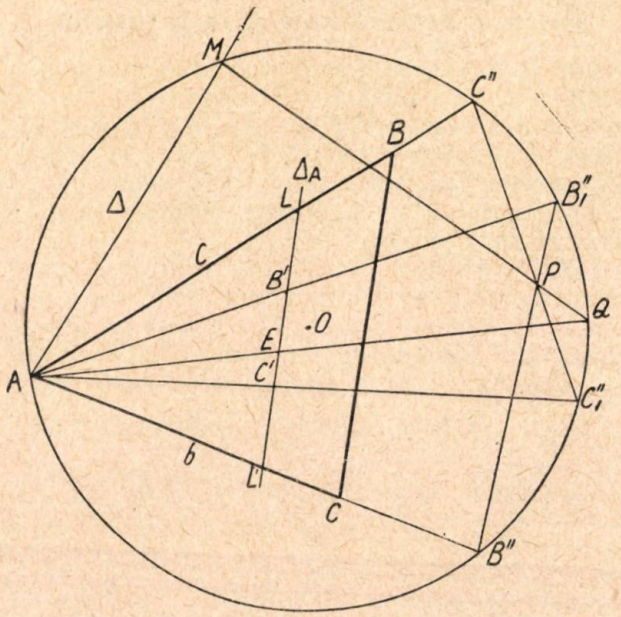


Fig. 12

tru toate triunghiurile componente ce au un vârf comun, ale unui poligon, atunci când se pune problema să determinăm omologul unei drepte oarecare Δ ce trece printr'un vârf al poligonului, în raport cu secțiunea poligonală.

2. Să se determine omologul E al dreptei Δ, în raport cu un triunghiu ABC, dreapta Δ fiind paralelă cu latura a. Prelungim (fig. 13) una

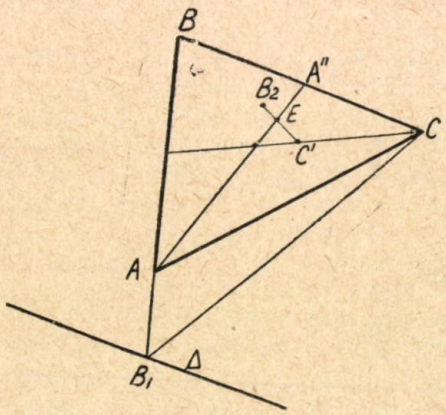


Fig. 13

din laturile triunghiului neparalele cu Δ, de ex. AB, până întâlnește dreapta Δ în B_1. Căutăm după metoda precedentă omologul B_2 al dreptei B_1C în raport cu triunghiul.

Punctul E căutat este la intersecția dreptei $C'B_2$ cu mediana AA'', unde C' este omologul laturii c a triunghiului.

3. Să se determine omologul E al unei drepte oarecare Δ în raport cu un triunghiu ABC. Problema se poate rezolva în mai multe moduri, dintre care indicăm următorul:

Ducem (fig. 14) printr'un vârf oarecare al

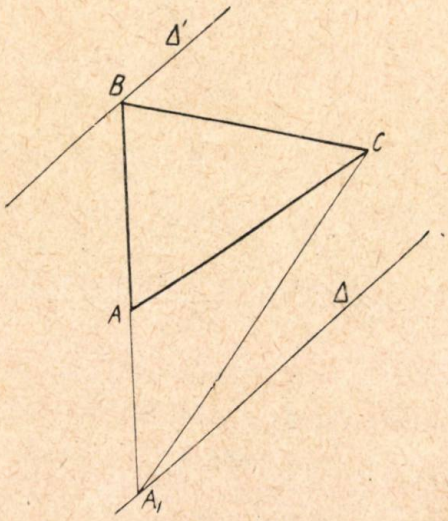


Fig. 14

triunghiului, de ex. B, o dreaptă Δ' paralelă la Δ și fie (dr Δ', E') apoi determinăm omologul E'' al dreptei A_1C.

Punctul E este la intersecția dreptelor GE' cu $C'E''$.

b) **Trapezul.** 1. *Trapezul dreptunghiu.* Să se determine omologul E al laturii AB în raport cu trapezul dreptunghic $ABCD$. Ducem (fig. 15) dreapta G_1P, care unește mijloacele

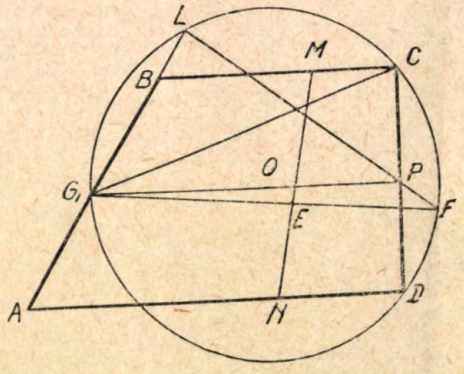


Fig. 15

laturilor AB și CD, apoi descriem cercul O, cu centrul pe G_1P, ce trece prin G_1, C, D. Dreapta G_1B mai întâlnește cercul în punctul L iar LP în F. Punctul E căutat, este la intersecția lui G_1F cu MN, unde MN este dreapta ce unește treimile laturilor BC și AD.

Construcția se poate face cu centrul și raza oarecare (fig. 16). In acest caz notăm cu C', D', D'', C'', punctele unde respectiv dreptele

G_1C, G_1D, dreapta care unește mijloacele laturilor AB, DC și dreapta dusă prin G_1 normală pe AD, întâlnesc a doua oară cercul.

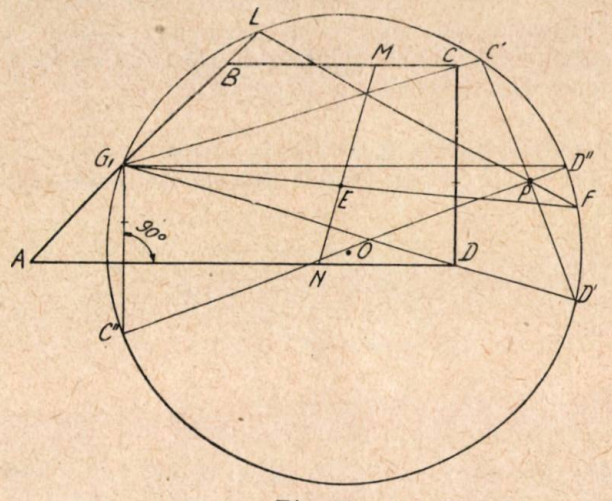


Fig. 16

Punctul P este la intersecția dreptelor $C'D'$, $C''D''$, mai departe construcția este ca mai sus.

Demonstrația construcției se face astfel:

Se complectează secțiunea $ABCD$ (fig. 17).

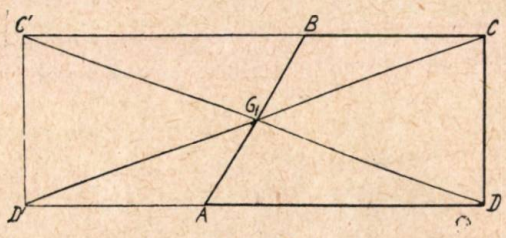


Fig. 17

construindu-se dreptunghiul $CC'D'D$, astfel ca: $D'A=BC$, $C'B=AD$. Constatăm că AB trece prin centrul G_1, de greutate al dreptunghiului și deci omologul ei în raport cu $CC'D'D$ este la ∞ pe direcția unei drepte ce trece prin G_1 și prin punctul E omologul lui AB în raport cu $ABCD$. Deci viceversa, punctul E se va găsi pe dreapta care trece prin G_1 și care are ca direcție punctul dela ∞, omologul lui AB în raport cu $CC'D'D$.

La fel putem găsi omologul laturii CD în raport cu trapezul $ABCD$.

2. *Trapezul oarecare.* Să se determine omologul E al laturii AB în raport cu trapezul oarecare $ABCD$. Construcția este dată în fig. 18, unde avem: M și N la treimile laturilor BC și AD, apoi G_1, L respectiv la mijloacele laturilor AB, CD, iar dreapta Γ dusă prin G_1, este paralelă cu CD. Prin G_1 ducem un cerc cu un centru O și o rază arbitrar alese (noi l-am luat cu centrul pe G_1L). Fie C',D',L',H,B', respectiv intersecțiile dreptelor G_1C, G_1D, G_1L, Γ, G_1B cu cercul. Punctul P este la intersecția dreptelor $C'D'$, HL'. Dreapta $B'P$ întâlnește cercul a doua oară în F. Punctul E căutat este la intersecția dreptelor G_1F, MN

Demonstrația acestei construcțiuni se face la fel ca în cazul trapezului dreptunghic (fig. 19) cu deosebirea că aici formăm paralelogramul

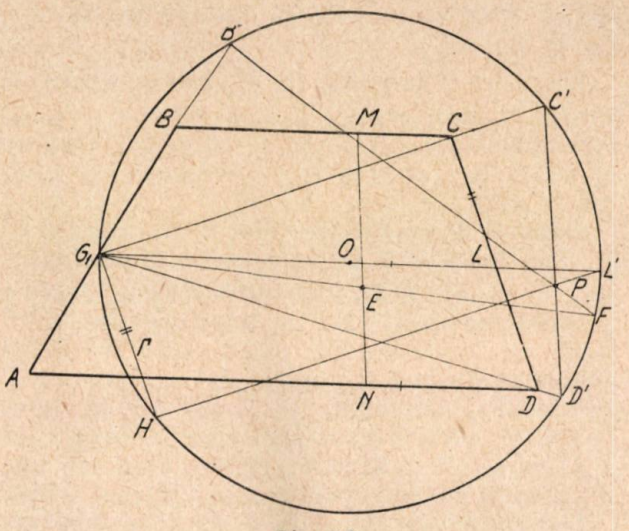


Fig. 18

$C'CDD'$ pe care facem același raționament. Punctul E omologul lui AB în raport cu

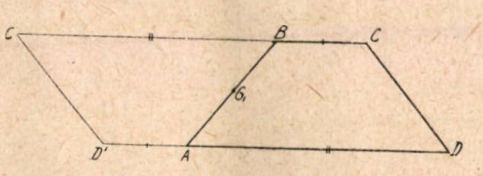


Fig. 19

$ABCD$, se găsește pe dreapta ce trece prin G_1 și are ca direcție punctul dela ∞, omologul lui AB în raport cu $CC'D'D$.

c) **Patrulaterul oarecare.** 1. Să se determine omologul E al unei laturi oarecare AD în raport cu patrulaterul $ABCD$ (fig. 20).

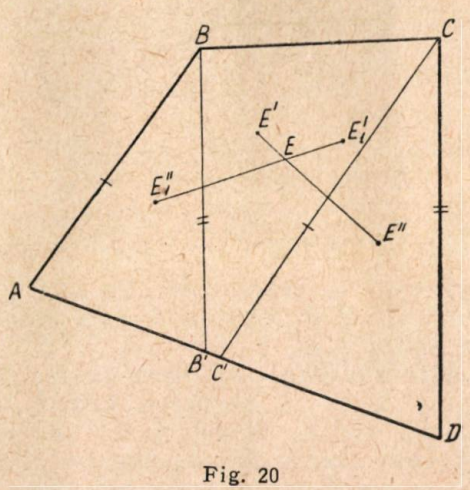


Fig. 20

Se duce $CC' \parallel AB$ și se determină (dr AD,E') în raport cu $ABCC'$ după metoda indicată la trapez, apoi (dr AD,E'') în raport cu triunghiul $CC'D$ (E'' este la mijlocul medianei

dusă din C în acest triunghiu). Punctul E este pe dreapta $E'E''$. Putem determina după aceeaşi metodă indicată anterior (vezi aceeaşi problemă tratată în partea II-a) punctele B_2' şi C_2'. Punctul E este la intersecţia lui $E'E''$ cu $B_2'C_2'$.

Dacă însă punctele B_2', C_2', cad în afara cadrului figurii, atunci ducem $BB' \parallel CD$ şi determinăm (dr $AD.\ E'_1$) în raport cu trapezul $B'BCD$ şi (dr $AD,\ E''_1$) în raport cu triunghiul ABB'.

Punctul E este la intersecţia dreptelor $E'E''$, $E'_1E''_1$. Problema se mai poate trata însă şi aşa cum am arătat în partea II-a, descompunând patrulaterul în triunghiurile ABD, BCD, şi determinând omoloagele lui AD în raport cu fiecare triunghiu. Deosebirea constă în faptul că omologul C_2 al lui AD în raport cu BCD îl determinăm prin metoda involuţiei.

2). Să se determine omologul E al unei diagonale BD în raport cu patrulaterul $ABCD$.

Determinarea lui E se poate face prin mai multe metode dintre care menţionez următoarea (fig. 21) :

Determinăm mai întâi (drBD, E'), (drBD, E'')

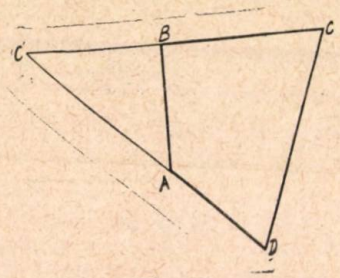


Fig. 21

în raport respectiv cu triunghiurile ABD şi BCD, apoi prelungim laturile BC şi AD până se întâlnesc în C' şi găsim (dr $BD,\ E'_1$),

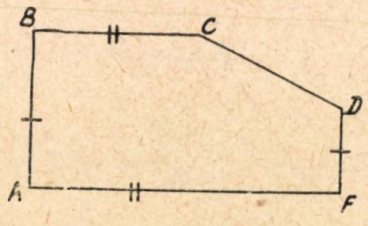


Fig 22

(dr $BD,\ E''_1$,) în raport respectiv cu triunghiurile $DC'C$, $C'AB$. Punctul E este la intersecţia dreptelor $E'E''$, $E'_1E''_1$.

d) **Alte secţiuni.** Întâlnim adesea secţiuni ca în fig. 22 şi 23, la beton armat, la culei drepte ori oblice, la ziduri de sprijin, etc., atunci când luăm în considerare secţiunea activă. In acest caz se pune problema să determinăm omologul dreptei DC în raport cu secţiunea. Să luăm cazul paralelogramului cu secţiunea activă (fig. 24) şi să determinăm omologul E al dreptei DC în raport cu $CBAFD$.

Sunt mai multe metode dintre care menţionăm următoarea :

Determinăm (dr DC, E'), (dr DC, E'') respectiv în raport cu trapezul $FDB'A$ şi triunghiul CBB', apoi (dr $DC,\ E'_1$) (dr $DC,\ E''_1$) respectiv în raport cu trapezul $ABCF'$ şi triunghiul $F'FD$. Punctul E căutat este la intersecţia dreptelor $E'E''$, $E'_1E''_1$.

Observaţie. Sunt foarte multe construcţii grafice, prin care putem determina omoloagele

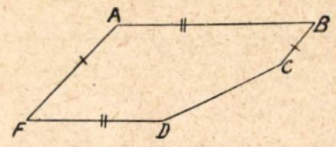


Fig. 23

dreptelor în raport cu diverse secţiuni. Vom alege totdeauna cazurile cele mai simple.

Dacă este cazul putem combina construcţiile grafice cu calculul algebric. Toate problemele expuse de noi grafic, se pot rezolva şi analitic, cu formulele pe care le-am stabilit în partea II-a a lucrării. Am dat însă extensiune calculului grafic, el fiind mult mai comod şi deosebit de rapid.

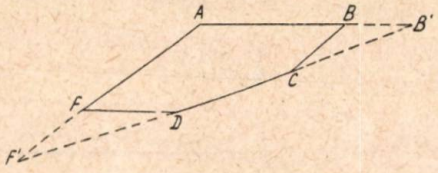


Fig 24

Metodele date aci vor contribui deci la uşurarea şi reducerea considerabilă a timpului de calcul în cazul diverselor proiecte.

D. **Momente de inerţie**

a) **Determinarea direcţiilor principale şi a momentelor de inerţie principale.** Fie I_x, I_y, I_{xy}, momentele de inerţie şi momentul de inerţie centrifugal, referitoare respectiv la axele x, y, $x\,G\,y$.

Presupunem că cunoaştem două perechi de axe conjugate ce trec prin G de coeficienţi unghiulari (m_1, m'_1) (m_2, m'_2). Vom duce după cum am arătat anterior un cerc ce trece prin G cu centrul într'un punct oarecare C după axa Gx (fig. 25).

Determinăm întâi coordonatele punctului P. Avem :

$$\left.\begin{aligned} m_1 m'_1 I_y - (m_1 + m'_1) I_{xy} + I_x = 0 \\ m_2 m'_2 I_y - (m_2 + m'_2) I_{xy} + I_x = 0 \end{aligned}\right\} \quad (4)$$

Notăm $a = CG$ raza cercului şi atunci pen-

tru cerc şi axele conjugate avem respectiv ecuaţiile:

$$x^2+y^2-2ax=0, \quad y=m_1x, \quad y=m_1'x, \quad y=m_2x, \quad y=m_2'x \tag{5}$$

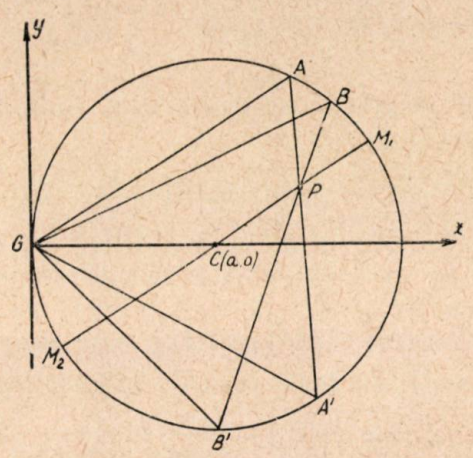


Fig. 25

Coordonatele punctelor A, A', B, B' sunt:

$$A\left(x=\frac{2a}{1+m_1^2}, \quad y=\frac{2am_1}{1+m_1^2}\right),$$

$$A'\left(x=\frac{2a}{1+m_1'^2}, \quad y=\frac{2am_1'}{1+m_1'^2}\right)$$

$$B\left(x=\frac{2a}{1+m_2^2}, \quad y=\frac{2am_2}{1+m_2^2}\right)$$

$$B'\left(x=\frac{2a}{1+m_2'^3}, \quad y=\frac{2am_2'}{1+m_2'^2}\right).$$

Dacă scriem ecuaţiile dreptelor AA', BB' şi găsim punctul P de intersecţie al lor ţinând seama de relaţiile (4) obţinem coordonatele lui P.

$$P\left(x_1=\frac{2aI_y}{I_x+I_y}, \quad y_1=\frac{2aI_{xy}}{I_x+I_y}\right). \tag{6}$$

Ecuaţia dreptei PC este:

$$y=\frac{2I_{xy}}{I_y+I_x}(x-a) \tag{7}$$

Notăm cu:

$$\operatorname{tg} 2\alpha=\frac{2I_{xy}}{I_y-I_x}. \tag{8}$$

Dacă intersectăm dreapta PC definită de ecuaţia (7) cu cercul C definit de prima ecuaţie din (5), obţinem punctele M_1 şi M_2 de coordonate:

$$\left.\begin{aligned} x&=a\ (1\pm\cos 2\alpha)\\ y&=\pm a\ \sin 2\alpha\end{aligned}\right\} \tag{9}$$

Dacă notăm $PM_1=D_1$, PM_2, atunci avem:

$$D_{1,2}^2=\left[\frac{2aI_y}{I_x+I_y}-a\ (1\pm\cos 2\alpha)\right]^2+\left(\frac{2aI_{xy}}{I_x+I_y}\pm a\ \sin 2\alpha\right)^2.$$

Dacă înlocuim pe cos 2α şi sin 2α cu valorile corespunzătoare scoase din (8)

$$\frac{I_x+I_y}{a}D_{1,2}=I_x+I_y\pm\sqrt{(I_x-I_y)^2+4I_{xy}^2} \tag{10}$$

Membrul al doilea ne dă tocmai dublul momentelor de inerţie principale I_1 şi I_2 şi rezultă că GM_1, GM_2 sunt direcţiile principale, iar unghiul pe care-l face GM_1 cu Gx este dat de relaţia (8).

Momentele de inerţie principale sunt date de relaţia:

$$I_{1,2}=\frac{I_x+I_y}{2a}D_{1,2} \tag{11}$$

Dacă notăm cu:

$$k=\frac{I_x+I_y}{2a} \tag{12}$$

atunci

$$I_1=kD_1 \qquad I_2=kD_2 \tag{13}$$

Dacă cele două fascicole de drepte în involuţie, determinate de diametrii conjugaţi ce trec printr'un punct Q oarecare al secţiunii, sunt date prin câte două perechi de drepte omoloage (Δ_1, Δ_1'), (Δ_2, Δ_2'), pentru determinarea punctului P, ducem un cerc prin Q cu un centru arbitrar (fig. 26). Intersecţia

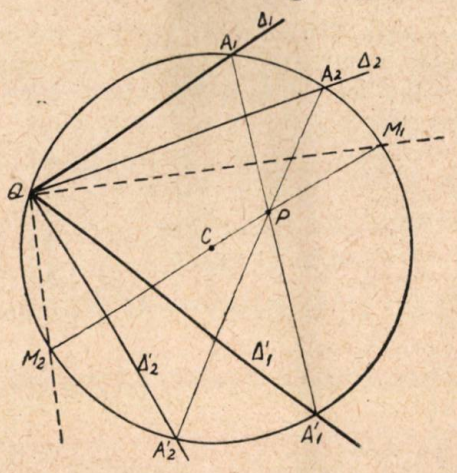


Fig. 26

dintre A_1A_1' şi A_2A_2' este punctul P. Fie M_1 şi M_2 intersecţiile cercului cu dreapta PC. Direcţiile principale sunt QM_1 şi QM_2, iar momentele de inerţie principale corespunzătoare acestor direcţii sunt respectiv proporţionale cu segmentele PM_1 şi PM_2. coeficientul de proporţionalitate fiind k definit de relaţia (12).

b) **Determinarea momentului de inerţie I_Δ, în raport cu o axă oarecare Δ ce trece prin G. Idem a momentului centrifugal $I_{\Delta\Delta'}$ în raport cu două axe rectangulare Δ, Δ' duse prin G.** Notăm (fig. 27) cu A şi

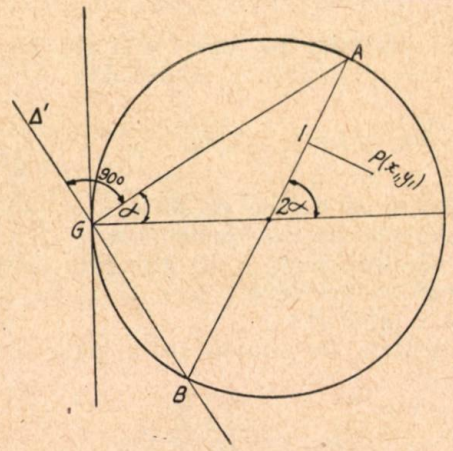


Fig. 27

B respectiv intersecţiile lui Δ şi Δ' cu cercul C construit ca mai sus. Ecuaţia dreptei OA este :

$$y = (x - a)\operatorname{tg}2\theta, \quad (14)$$

care intersectată cu cercul dă coordonatele punctelor A şi B (vezi 9) :

$$x = (1 - \cos 2\theta), \quad y = \pm a \sin 2\theta, \quad (15)$$

Perpendiculara dusă din P (x_1, y_1) pe dreapta AB are ecuaţia ;

$$y - y_1 = -(x - x_1)\operatorname{cotg}2\theta. \quad (16)$$

Intersecţia dintre (14) şi (16) ne dă coordonatele punctului I (x_2, y_2) de întâlnire a celor două drepte perpendiculare între ele :

Expresiile acestor coordonate sunt :

$$\left.\begin{aligned} x_2 &= \frac{y_1 + a\ \operatorname{tg}\ 2\theta + x_1\ \operatorname{cotg}\ 2\theta}{\operatorname{tg}\ 2\theta + \operatorname{cotg}\ 2\theta} \\ y_2 &= \frac{x_1 - a + y_1\ \operatorname{tg}\ 2\theta}{\operatorname{tg}\ 2\theta + \operatorname{cotg}\ 2\theta} \end{aligned}\right\} \quad (17)$$

Dacă calculăm distanţele AI şi BI, obţinem :

$$\left.\begin{matrix} \overline{AI}^2 \\ \overline{BI}^2 \end{matrix}\right\} = \left[x_2 - a\ (1 \pm \cos 2\theta) \right]^2 + (y_2 \mp a \sin 2\theta)^2$$

şi se găseşte :

$$\left.\begin{aligned} \frac{I_x + I_y}{2a}\overline{AI} &= I_x \cos^2\theta + I_y \sin^2\theta - I_{xy} \sin 2\theta \\ \frac{I_x + I_y}{2a}\overline{BI} &= I_x \sin^2\theta + I_y \cos^2\theta + I_{xy} \cos 2\theta \end{aligned}\right\} \quad (18)$$

şi se vede că membrii ai doilea ai relaţiilor (18) sunt respectiv I_Δ şi $I_{\Delta'}$ şi ţinând seama de (12) avem :

$$\overline{I_\Delta} = k\,\overline{AI}, \quad \overline{I_{\Delta'}} = k\,\overline{BI}. \quad (19)$$

Pentru a calcula pe $I_{\Delta\Delta'}$ găsim distanţa PI dela P la dreapta AB. Avem :

$$\overline{PI}^2 = (x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2.$$

şi ţinând cont de (6) şi (17) obţinem :

$$\frac{x \pm I_y}{2a}\overline{PI} = \frac{I_x - I_y}{2}\sin 2\theta + I_{xy}\cos 2\theta. \quad (20)$$

Insă membrul al doilea este tocmai $I_{\Delta\Delta''}$ deci rezultă :

$$I_{\Delta\Delta'} = + k\ \overline{PI} \quad (21)$$

Expresia (19) arată că momentele de inerţie I_Δ şi $I_{\Delta'}$ sunt respectiv proporţionale cu segmentele $\overline{AI}$ şi $\overline{BI}$, iar relaţia (21) ne spune că momentul centrifugal $I_{\Delta\Delta'}$ este proporţional cu $\overline{PI}$. In toate cazurile raportul de proporţionalitate este $k = \frac{I_x + I_y}{2a}$.

c) **Determinarea direcţiilor principale, a momentelor de inerţie în raport cu o axă oarecare şi a momentului centrifugal în raport cu două axe rectangulare, când se dau (dr Δ, A), (dr Δ', B).** Când avem date (dr Δ, A), (dr Δ', B), am văzut că putem imediat să trasăm un cerc C şi să găsim un punct P, centrul de involuţie, apoi putem găsi direcţiile principale. Pentru momentele de inerţie şi centrifugale găsim însă valori proporţionale cu ele [vezi (13), (19), (21)], coeficientul de proporţionalitate fiind $k = \frac{I_x + I_y}{2a}$

Deci toată problema revine a determina pe k.

Presupunem că am determinat direcţiile axelor principale ce trec prin G după metoda expusă anterior şi fie GX şi GY acestea (fig. 28). Presupunem forţa N aplicată în B şi notăm cu u, v coordonatele lui B în raport

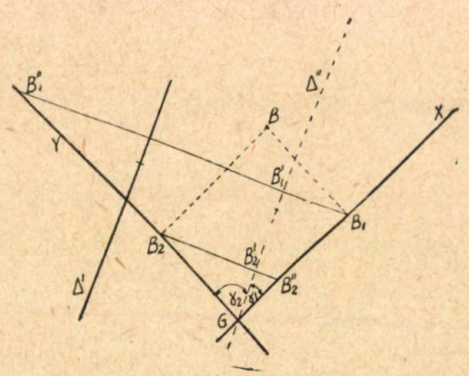


Fig. 28

cu XGY şi cu I_1, I_2 momentele de inerţie principale. Ducem prin G paralela Δ'' la dreapta Δ, care face cu X şi Y respectiv unghiurile γ_1 şi γ_2. Rezistenţa într'un punct oa-

recare $P\ (x, y)$, raportat tot la sistemul XGY este dată de:

$$\sigma = \frac{N}{\Omega} + \frac{Nvy}{I_1} + \frac{Nux}{I_2}.$$

Dreapta Δ'' este axa neutră, în cazul când secțiunea este solicitată de un moment atunci când punctul B de aplicație al forței este aruncat la infinit în direcția GB.

Atunci formula de mai sus devine:

$$\sigma = \frac{M_y u}{I_1} + \frac{M_y x}{I_2}.$$

Pentru puncul $B_1\ (u.\ o)$ avem:

$$\sigma_{B_1} = \frac{M_y u}{I_2}, \text{ dar } M_y = Nu$$

deci

$$\sigma_{B_1} = \frac{Nu^2}{I_2} \text{ însă deasemenea } \sigma_{B_1} = s'_{B_1} \frac{N}{S_{\Delta'}}$$

unde s'_{B_1} este distanța dela B_1 la Δ'' și $S_{\Delta'} =$ momentul static în raport cu Δ'.

Rezultă $\frac{s'_{B_1}}{S_{\Delta'}} = \frac{u^2}{I_2}$ de unde găsim $I_2 = \frac{u^2 S_{\Delta'}}{s'_{B_1}}$

La fel dacă se găsește: $I_1 = \frac{v^2 S_{\Delta'}}{s_{B_2}}$, $s'_{B_2} =$ distanța dela B_2 la Δ'' deci:

$$Ix + I_y = I_1 + I_2 = S_{\Delta'}\left(\frac{u^2}{s'_{B_1}} + \frac{v^2}{s'_{B_2}}\right)$$

cum:

$$s'_{B_1} = u \sin \gamma_1, \quad s'_{B_2} = v \sin \gamma_2,$$

avem:

$$I_x + I_y = S_{\Delta'}\left(\frac{u}{\sin \gamma_1} + \frac{v}{\sin \gamma_2}\right)$$

dar

$$\overline{B_1 B''_1} = \frac{u}{\sin \gamma_1}, \quad \overline{B_2 B''_2} = \frac{v}{\sin \gamma_2}$$

deci:

$$I_x + I_y = S_{\Delta'}(\overline{B_1 B''_2} + \overline{B_2 B''_2}). \qquad (22)$$

Dacă alegem diametrul cercului $2a = S_{\Delta'}$, atunci

$$k = \overline{B_2 B''_1} + \overline{B_2 B''_2}. \qquad (23)$$

Putem însă să luăm arbitrar pe a, raza cercului, și atunci:

$$k = \frac{S_{\Delta'}\ (\overline{B_1 B''_1} + \overline{B_2 B''_2})}{2a}. \qquad (24)$$

Odată k determinat, putem găsi momentele de inerție și centrifugale pentru orice direcții.

E. **Secțiuni echivalente**

Fiind date două secțiuni Ω_1 și Ω_2 în același plan, le numim echivalente, atunci când oricărui punct E din planul lor, corespunde aceeași axă neutră Δ în raport cu fiecare secțiune,

Condiția necesară și suficientă ca două secțiuni Ω_1 și Ω_2 situate în același plan să fie echivalente, este ca centrele lor de greutate să coincidă și ca să se poată determina în raport cu Ω_1, figurile reciproce (dr Δ, A), (dr Δ', B) care să fie figuri reciproce și în raport cu Ω_2.

Condițiile exprimate analitic sunt:

$$\frac{I_{\Delta(\Omega_1)}}{\Omega_1} = \frac{I_{\Delta(\Omega_2)}}{\Omega_2}, \quad \frac{I_{\Delta'(\Omega_1)}}{\Omega_1} = \frac{I_{\Delta'(\Omega_2)}}{\Omega_2},$$

$$\frac{I_{\Delta\Delta'(\Omega_2)}}{\Omega_1} = \frac{I_{\Delta\Delta'(\Omega_2)}}{\Omega_2} \qquad (25)$$

care împreună cu condiția ca centrele de greutate ale secțiunilor să coincidă, sunt suficiente pentru ca secțiunile să fie echivalente. Rotind secțiunea Ω_2 în jurul lui G cu un unghiu φ convenabil ales, putem îndeplini una din condițiile (25). Din însăși definiția figurilor echivalente, rezultă ca Ω_1 și Ω_2 trebue să fie astfel dispuse ca axele principale de inerție să coincidă și respectiv razele de giratie principale pentru cele două secțiuni să fie respectiv egale.

Fiind dată o secțiune Ω_1 oarecare, putem să găsim o secțiune Ω_2 echivalentă cu Ω_1. In modul acesta ne putem servi de Ω_2 pentru calculul lui Ω_1. Cea mai simplă secțiune pe care o alegem pentru Ω_2 va fi un dreptunghiu. Fie dată o secțiune Ω_1 în raport cu care avem (dr Δ, A), să determinăm o secțiune Ω_2 dreptunghiulară $CDEF$ echivalentă cu Ω_1.

Determinăm după metoda indicată (vezi fig. 29) direcțiile principale Gx și Gy. Dreptunghiul $CDEF$ (fig. 29) are laturile paralele

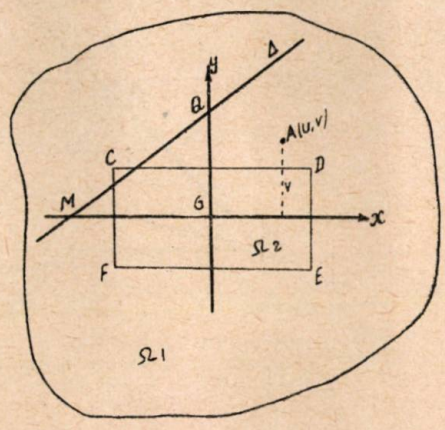


Fig. 29

cu Gx și Gy. Să determinăm lungimile laturilor acestui dreptunghiu. Fie $A\ (u, v)$ în raport cu axele xGy. Notăm $\overline{GM} = m$, $\overline{GQ} = n$, $\overline{EF} = b$, $\overline{DE} = h$.

Ecuaţia dreptei Δ în sistemul de axe xGy este:

$$\frac{x}{m}+\frac{y}{n}=1 \text{ sau : } \frac{12nx}{b^2}+\frac{12vy}{h^2}=-1$$

de unde se găseşte:

$$b=\sqrt{-12\,um},\quad h=\sqrt{-12\,vn} \qquad (26)$$

Dacă un punct oarecare R, îl considerăm că aparţine secţiunii Ω_1, rezistenţa în el când forţa N se aplică într'un punct oarecare este:

$$\sigma_{1R}=\frac{N}{d\Omega_1}s_R$$

iar dacă îl considerăm că aparţine secţiunii Ω_2

$$\text{avem : } \sigma_{2R}=\frac{N}{d\Omega_2}s_R$$

rezultă atunci că:

$$\sigma_{1Q}=\mu\,\sigma_{2Q} \qquad (27)$$

unde $\mu=\frac{\Omega_2}{\Omega_1}$, iar pe μ îl numim coeficient de echivalenţă.

Deci calculul oricărei secţiuni se poate reduce la calculul unei secţiuni dreptunghiulare şi pentru a obţine rezistenţele în punctele secţiunii Ω_1, vom multiplica rezistenţele din aceleaşi puncte considerate ca aparţinând secţiunii Ω_2 cu coeficientul de echivalenţă μ. Dacă $\mu=1$, atunci $\Omega_1=\Omega_2$ şi cele două secţiuni le numim echivalente de arii egale.

în raport cu trapezul dat. Ducem un cerc O, cu centrul oarecare, care să treacă prin G_1 şi G_2, respectiv mijloacele lui AB, şi CD. Fie B', B'_1, C', C'_1 A', D', F, F_1 H, H_1, intersecţiile cercului respectiv cu AB, G_2B, G_1C, CD, G_2A, G_1D, $B'P$, C'_1P_1, paralela G_1H dusă la CD şi paralela G_2H_1 dusă la AB.

Punctul P este la intersecţia dreptelor $C'D'$, G_2H, iar P_1 la intersecţia dreptelor $A'B'_1$, G_1H_1.

Punctul E este la intersecţia lui G_1F cu MN, iar E_1 la intersecţia G_2F_1 cu M_1N_1. Punctele M, M_1, N, N_1 sunt la treimile laturilor BC, AD.

Pentru a nu complica figura, omoloagele E_2, E_3 ale laturilor AD, BC în raport cu trapezul le-am găsit în fig. 31.

Ducem $Cc \parallel AB$, $Bb \parallel CD$ apoi din mijlocul L al laturii BC ducem dreptele LL_1, LL_2, paralele respectiv cu AB şi CD.

Determinăm punctele E' F' E_1 F'_1, care sunt la treimile segmentelor LL_1, LL_2, apoi punctele E''_1, E'', F''_1, F'' situate respectiv la mijloacele şi pătrimile lui Bb', Cc'.

Avem (dr AD E'), (dr AD, E''), (dr AD, E''_1), (dr AD, E''_1) cCD, $bBCD$, ABb.

Avem deasemenea (dr BC, F'), (dr Bc, F''), (dr BC, F'_1), (dr BC_1, F''_1), respectiv în raport cu secţiunile $ABCc$, cCD, $bBCD$, ABb. Punctul E_2 este la intersecţia dreptelor $E'E''$, $E_1E''_1$, iar punctul E_3 este la intersecţia dreptelor $F'F''$, $F'_1F''_1$.

Sâmburele central este $E_1E_2EE_3$. (fig. 31).

Metoda aceasta fiind cu mult mai rapidă

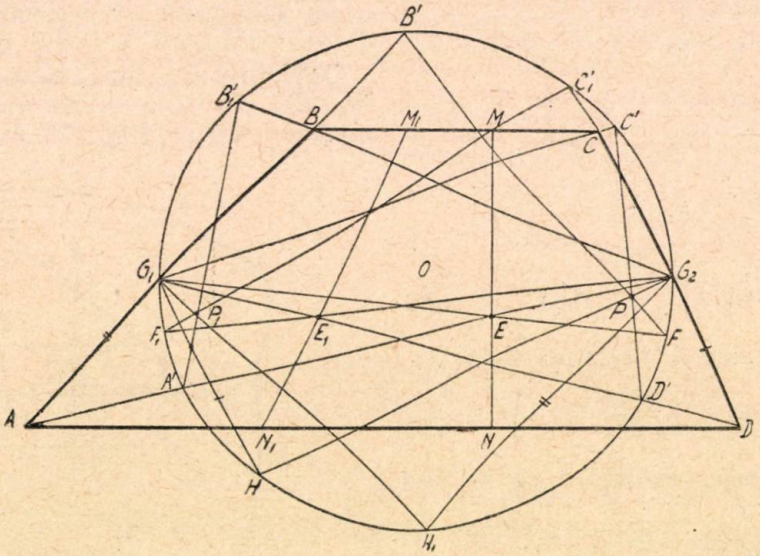


Fig. 30

F. **Aplicaţii**

Nr. 15. Să se găsească sâmburele central al secţiunii trapezoidale din fig. 30.

Vom proceda după metoda expusă la trapez (fig. 18).

In fig. 30 am găsit (dr AB, E), (dr CD, E_1) faţă de cea obişnuită, va trebui să fie preferată totdeauna.

Nr. 16. Se dă o secţiune $ABCD$ având forma unui patrulater oarecare (fig. 32) şi se cere să se determine omologul E al laturii AB în raport cu secţiunea.

Fie (dr AB, E'), (dr AB, E'') respectiv în

raport cu triunghiul ACB şi ACD. Punctul E'' îl aflăm după construcţia stabilită la triunghiu fig. 12, dar în acest caz cercul O îl luăm de rază arbitrară, însă să treacă prin A şi B. Punctele C', D', omoloagele laturilor AB, E_1'') respectiv în raport cu triunghiurile ADB şi BCD.

Determinăm punctul P_1 la intersecţia dreptelor $C_1''D'$, $D_3''D_1''$, etc.

Punctul E căutat este la intersecţia drep-

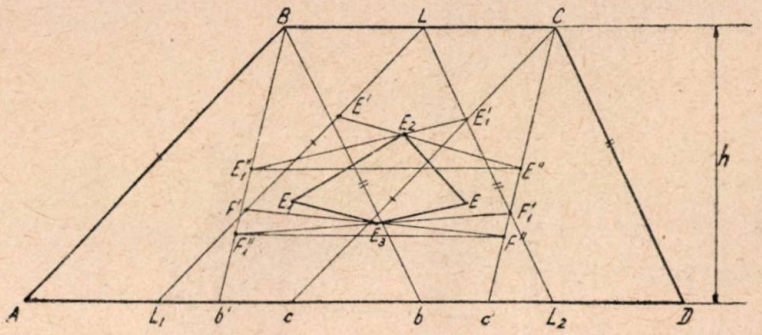


Fig. 31

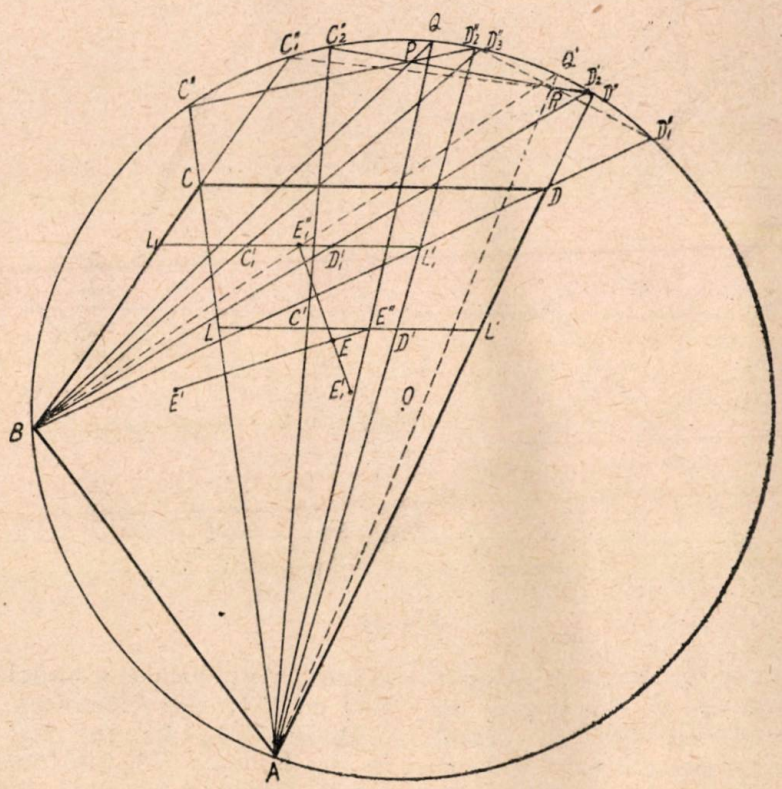


Fig. 32

AD, AC în raport cu triunghiul ACD sunt la treimile segmentului LL' dus paralel cu CD şi la distanţa de aceasta $= \frac{1}{4}$ din înălţimea dusă din A pe CD. Idem C_1', D_1' sunt la treimile segmentului $L_1 L_1'$ etc.

Determinăm punctul P (la intersecţia dreptelor $C_2'D''$, $C''D_2'$) apoi punctul Q la intersecţia lui BP cu cercul şi punctul E'' la intersecţia lui AQ cu LL'.

La fel considerăm acum (dr AB, E_1'), (dr telor $E'E''$, $E_1'E_1''$. Se puteau întrebuinţa şi alte metode pentru rezolvarea problemei.

Nr. 17. Se dă o secţiune $ABCD$ de forma unui patrulater oarecare (fig. 33) şi se cere să se determine omologul E al diagonalei BD în raport cu secţiunea.

Ducem un cerc prin B şi D cu o rază oare care şi determinăm întâi (dr BD, E_1), (dr BD, E_1'') respectiv în raport cu triunghiurile BDC şi BDA. Determinăm omoloagele E_2 şi E_2' ale

dreptei BD, respectiv în raport cu triunghiurile ADC și ABC. Notăm cu L, L' treimile lui AC și cu 1, $1'$, 2, $2'$, 3, $3'$, 4, $4'$ respectiv intersecțiile cu cercul ale dreptelor AD, DL', DC, DL, BC, BL, AB, BL'. Punctul P este la intersecția dreptelor $1—1'$, $2—2'$ iar P' la intersecțiile dreptelor $3—3'$, $4—4'$. Fie Q și Q' intersecțiile dreptelor BP și DP' cu cercul. Punctul E_2 este la intersecția dreptelor Δ_D cu DQ, iar E_2' la intersecția lui Δ_B cu BQ'. Dreptele Δ_B și Δ_D sunt paralele la AC și situate respectiv la $\frac{1}{4}$ din înălțimile duse din B și D respectiv în triunghiurile ABC și ADC. Intersecția dreptelor E_1E_1', E_2E_2', determină punctul E căutat.

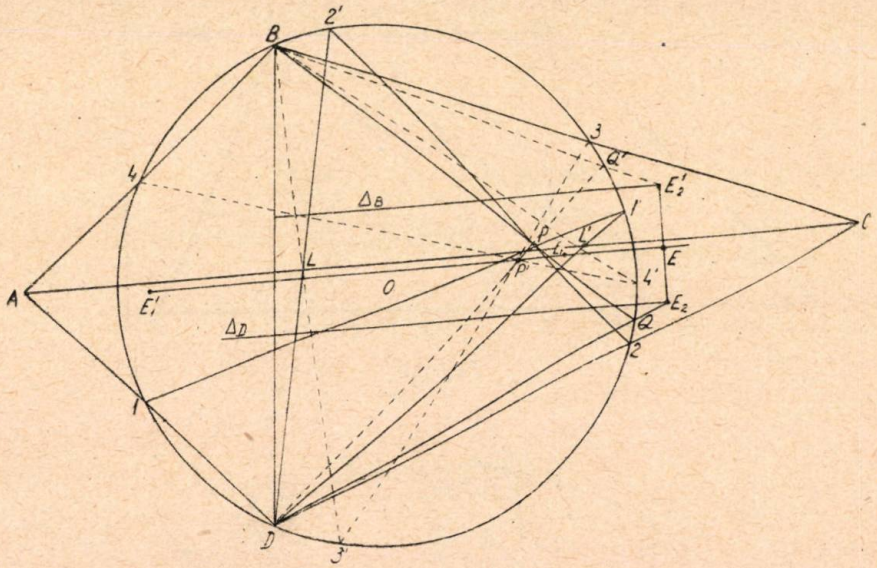


Fig. 33

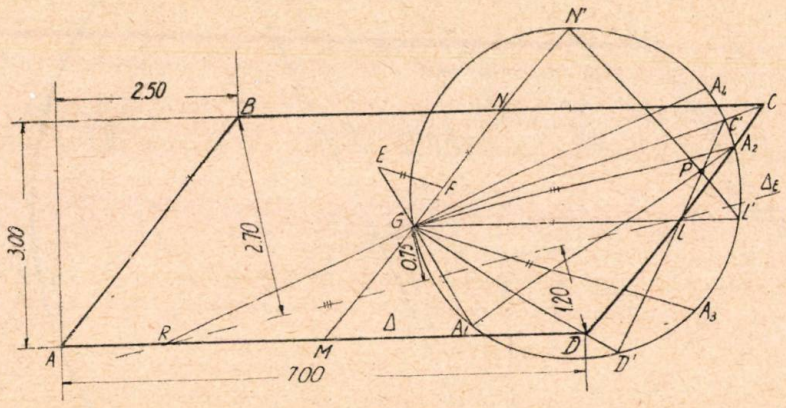


Fig. 34

Nr. 18. O culee oblică are la un rost secțiunea în formă de paralelogram, cu dimensiunile din fig. 34 și este acționată în punctul E de o forță $N = 300$ t. Să cere să se determine prin metoda cercului: a) axa neutră, b) rezistențele maxime și minime.

a) Se duce prin G un cerc cu un centru și o rază oarecare, apoi $GL \parallel BC$, $GN \parallel AB$ și fie punctele L', N', C', D', A_1, respectiv intersecțiile cercului cu dreptele GL, GN, GC, GD, GE. Punctul P este la intersecția dreptelor $L'N'$, $C'D'$. Fie A_2 intersecția dreptei PA_1 cu cercul. Axa neutră a punctului E este paralelă cu GA_2. Fie F omologul dreptei AD.

Ducem $GA_3 \parallel EF$, iar A_3P întâlnește cercul în A_4. Dreapta GA_4 întâlnește pe AD în punctul R. Paralela Δ_E dusă din R la GA_2 este axa neutră corespunzătoare lui E.

b) Avem $\Omega = 7 \times 3 = 21\ m^2$,

$$S_{\Delta E} = 21 \times 0{,}75 = 15{,}75\ m^3.$$

Rezistența maximă $\sigma_B = 2{,}7 \frac{300}{15{,}75} =$

$= 51{,}3\ t/m^2 = 5{,}13\ kg/cm^2$ compresiune.

Rezistența minimă $\sigma_D = -1{,}2 \frac{300}{15{,}75} =$

$= -22{,}8\ t/m^2 = -2{,}28\ kg/cm^2$ tensiune.

Nr. 19. Aceeași secțiune ca în cazul precedent, dar solicitată de un moment $M = 500$ tm dirijat ca fig. 35.

Se cere să se determine axa neutră și rezistența maximă și minimă.

Se determină punctul P în același fel ca mai sus (la intersecția dreptelor $D'C'$, $L'N'$) prin G se duce normala GH la direcția momentului și fie H' punctul unde dreapta PH întâlnește cercul.

unde σ_E este rezistența în punctul considerat, datorită forței N aplicată în E. Avem:

$$\sigma_B = 2{,}60\ \frac{500}{21\times 0{,}70} - \frac{500}{21} = 65\ {}^{t}/_{m^2} = 6{,}5\ \text{kg/cm}^2$$

compresiune.

$$\sigma_D = -6{,}5\ \text{kg/cm}^2 \text{ tensiune.}$$

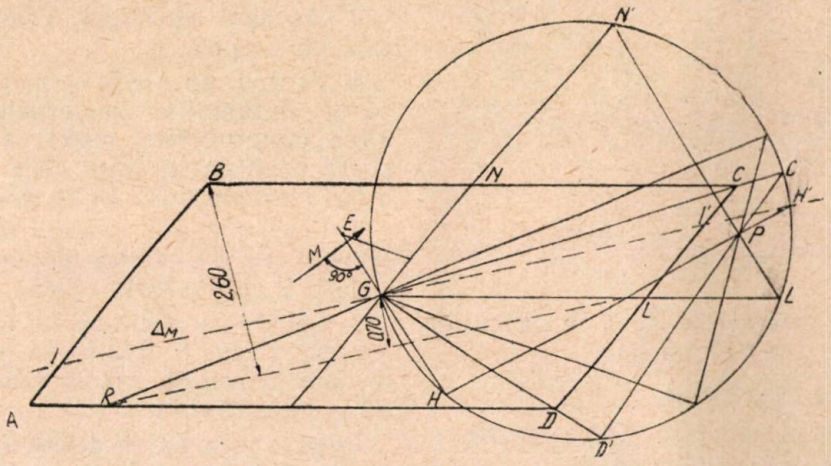


Fig. 35

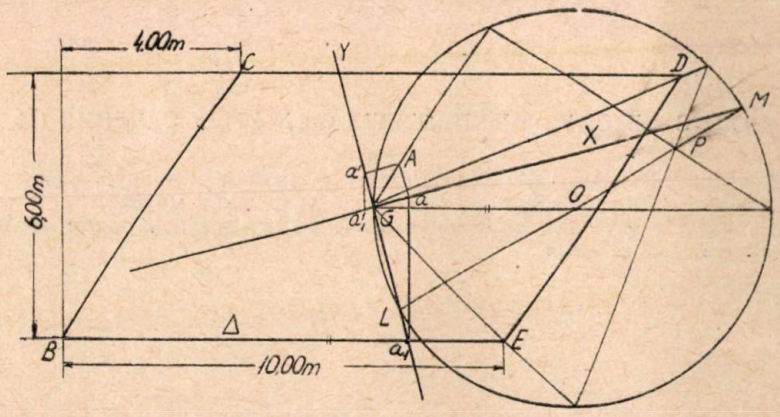


Fig. 36

Axa neutră Δ_M este dreapta GH'

Pentru determinarea rezistențelor, luăm un alt punct E pe direcția GH normală la M, la o distanță astfel aleasă ca axa neutră corespunzătoare Δ_E să cadă în cadrul figurii.

Determinăm axa neutră Δ_E a lui E, care este paralelă cu Δ_M și trece prin punctul R ce-l găsim ca mai sus.

In punctul E punem o forță N, dată de relația

$$N = \frac{M}{\overline{GE}} = 500\ \text{t.}$$

Rezistența într'un punct oarecare al secțiunii datorită momentului este dată de relația

$$\sigma = \sigma_E - \frac{N}{\Omega}$$

Nr. 20. Se dă secțiunea unei culee oblice, care are dimensiunile din fig. 36 și se cere: să se determine direcțiile principale ce trec prin G și momentele de inerție principale.

Avem: $\Omega = 10\times 6 = 60\text{m}^2$ și dacă considerăm (dr Δ, A) avem: $S_\Delta = 60\times 3 = 180\ \text{m}^3$.

Construim cercul cu raza $= \frac{S_\Delta}{2} = 90\text{m}^3$ care trece prin G și cu centrul O pe paralela dusă din G la BE. Determinăm punctul P și GM, GL sunt direcțiile principale. Avem:

$$I_X = k\,\overline{PM},\quad I_Y = k\,\overline{PL},\ \text{unde}$$

$k = \overline{a'a'_1} + \overline{aa_1}$ (a', a picioarele perpendicula-

relor duse din A pe X şi Y, iar $a'\ a'_1$ şi $a\ a_1$ sunt perpendiculare pe Δ) avem:

$$k = 3{,}30 + 0{,}80 = 4{,}10 \text{ m.}$$

$I_X = 4{,}10 \times 35{,}00 = 144{,}00 \text{m}^4$, $I_Y = 4{,}10 \times 145{,}00 = 595{,}00 \text{ m}^4$.

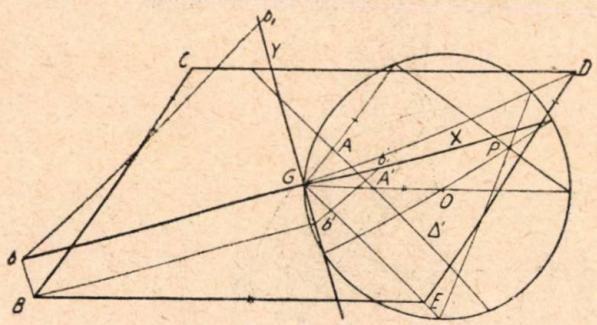


Fig. 37

Momentele de intersecţie dacă le calculăm luând (dr Δ', B) (fig. 37) găsim:

$$S_{\Delta'} = 60 \times 1{,}15 = 69 \text{ m}^3$$
$$k = \overline{b\,b_1} + \overline{b'\,b'_1} = 8{,}60 + 2{,}00 = 10{,}70$$
$$I_X = 10{,}70 \times 13{,}50 = 144{,}00 \text{ m}^4$$
$$I_Y = 10{,}70 \times 55{,}50 = 594{,}00 \text{ m}^4$$

Aplicaţii propuse

1. Se dă o secţiune trapezoidală şi se cere să se determine direcţiile principale şi momentele principale de inerţie referitoare la centrul de greutate cu metoda expusă de noi.

2. Se dă o secţiune în formă de paralelogram şi se cere să se determine o secţiune dreptunghiulară echivalentă cu cea dată.

3. Aceeaşi chestiune, când secţiunea dată este un trapez.

4. Pentru un profil cornier cu aripi neegale, să se determine momentele a două drepte alese convenabile, astfel ca secţiunea să se poată verifica în cazul când este solicitată de o forţă excentrică sau un moment oarecare.

5. Pentru cazul cornierii din problema precedentă să se determine secţiunea dreptunghiulară echivalentă cu ea.

6. Se dă o secţiune în formă de poligon neregulat cu 6 laturi. Să se găsească prin metoda cercului, momentele a două drepte alese convenabil.

După aceea să se determine direcţiile principale şi momentele de inerţie principale referitoare la centrul său de greutate.

★

НОВЫЕ МЕТОДЫ ВНЕПЕНТРЕННО-СЖАТЫХ СЕЧЕНИЙ III

В этой части статьи автор продолжает свою самостоятельную работу, в который он дает новые примеры расчета, с помощью предлагаемого метода.

Дается новый метод для получения моментов инерции, а также вводится новое понятие: эквивалетные сечения.

★

TEORIA ȘI PRACTICA USCĂRII PRODUSELOR CERAMICE

Ing. I. GRIGORIU

Necesitatea măririi producției de cărămizi și țigle, și ameliorarea calitativă a acestora, cere ca atât instalațiile existente cât și viitoarele proiectări să fie serios examinate pentru a se putea răspunde sarcinilor de producție ce se trasează.

Ca în toate domeniile, știința și tehnica avansată sovietică constitue cel mai prețios îndreptar. In cele ce urmează — păstrând terminologia și notația din literatura sovietică — s'a sintetizat o serie de cercetări sovietice care ne dau premizele teoretice pe baza cărora să putem urmări raționalizarea sectorului ceramicei de construcții din țara noastră.

In regimul uscării, legat de îndreptarea umidității produsului, distingem trei perioade:

a) *Perioada preîncălzirii*, caracterizată printr'o viteză de uscare cu o creștere rapidă, până la o mărime maximă.

Viteza de uscare $-\frac{dw}{dt}$ este determinată de cantitatea de apă pierdută prin evaporare de o unitate de greutate în unitatea de timp.

b) *Perioada vitezei constante de uscare*, când viteza de uscare e constantă până când materialul capătă o umiditate denumită „umiditate critică".

c) *Perioada vitezei de uscare descrescânde* și care durează până când materialul va avea o umiditate numită „umiditate de echilibru". In această perioadă avem o descreștere continuă a vitezei de uscare până la 0.

Umiditatea de echilibru depinde de umiditatea relativă a aerului (sau, în cazul uscării artificiale, a agentului purtător de căldură) și de temperatura acestuia.

Normativele sovietice stabilesc următoarele date experimentale:

Temperaturile inițiale și finale ale agentului de uscare t

$$t_{\text{inițial}} = 25^\circ - 27^\circ,\ t_{\text{final}} = 50-60^\circ$$

Umiditatea relativă

$$\varphi_{(\text{inițial})} = 90-95\%\qquad \varphi_{(\text{final})} = 40-50\%$$

Adică în perioada inițială, de uscare, produsul trebue să se găsească într'un mediu cu o temperatură moderată, dar cu umiditate mai ridicată pentru a evita fisuri.

Viteza de deplasare a agentului de uscare 0,7—1 m/s.

Cercetările sovietice au arătat că acești factori pot fi cu mult depășiți și s'au stabilit o serie de împrejurări care au permis să se conceapă regimuri mai intense de uscare a produselor ceramice.

S'au studiat mai întâi condițiile de uscare naturală și s'au stabilit care sunt părțile pozitive ale unei uscări normale, pentru ca acestea odată cunoscute să fie urmărite și realizate și în uscătoriile artificiale.

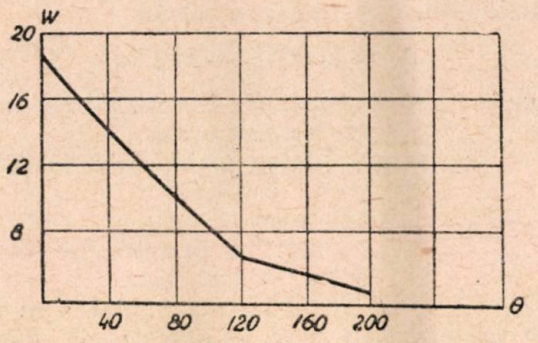


Fig. 1. Curba variației umidității în condițiile de uscare naturală. W — umiditate %; θ — timpul în ore; T — timpul aerului = 17—30°; φ = 60—70%

Curba variației umidității corpului (w) în condițiile de uscare naturală, sunt date în fig. 1.

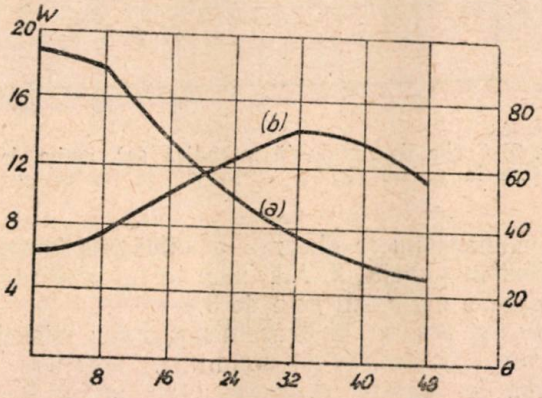


Fig. 2. Curba uscării (a) și curba temperaturii agentului de uscare (b). W — umiditate %; θ — timpul de uscare

S'au stabilit apoi două curbe de bază ale oricărei cercetări, așa cum se arată în fig. 2.

Aici avem variația umidității prin ridicarea temperaturii agentului de uscare, conform nor-

mativelor de mai sus. Din aceste diagrame se poate deduce $\frac{dw}{dl}$.

In continuare se studiază curbele de rezistenţă mecanică; curba retragerii la uscare şi curba vitezei de uscare (fig. 3) toate în funcţie de variaţia umidităţii materialului.

Din studiul curbei *a*, curba variaţiei rezistenţei mecanice se vede că rezistenţa mecanică a cărămizii, odată cu scăderea umidităţii, creşte progresiv până la un punct oarecare (1), care corespunde unei rezistenţe de 2,75 kg/cm² şi unei umidităţi de 13%. Apoi, are loc o creştere mai înceată a rezistenţei mecanice.

La sfârşitul procesului de uscare, când umiditatea este de 6%, rezistenţa la tracţiune ajunge la 5 kg/cm².

Aceasta explică posibilitatea rebanchetării după o scurtă uscare.

După cum se vede din curba *b*, retragerea cărămizii până la punctul *2* este o funcţie liniară a umidităţii, care satisface relaţia:

$$\Delta l = l_o\ (W_x - W_k)\ \alpha$$

unde: l_o — dimensiunea lineară a unui material absolut uscat;

W_x — umiditatea materialului în momentul cercetării;

W_k — umiditatea critică;

α — coeficientul de retragere lineară pentru 1% umiditate.

După punctul *2*, retragerea încetează în probele de dimensiuni mici. In probele de dimensiuni mari, nu se observă o inflexiune bruscă a curbei în punctul *2*. Mărimea totală a retragerii lineare a cărămizii este de 3,5—4%.

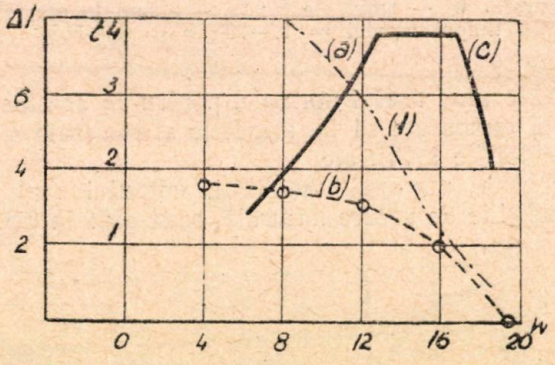


Fig. 3. Curba de rezistenţă mecanică *(a)*, curba de retragere la uscare *(b)* şi curba vitezei de uscare *(c)*

In fig. 3 se arată deasemenea curba vitezei de uscare *c* în funcţie de umiditate, obţinută din curba de uscare *a*, reprezentată în fig. 2. Pe curba dată a vitezei de uscare, există o perioadă de preîncălzire, o perioadă de viteză constantă de uscare (segment de curbă 3—4) şi o perioadă de viteză descrescândă de uscare (segment de curbă dintre punctele *4* şi *5*). Punctul *4* corespunzând umidităţii critice, se găseşte pe aceeaşi ordonată cu punctul *1* al curbei de rezistenţă mecanică şi cu punctul 2 al curbei de retragere lineară.

Prin urmare perioada vitezei constante de uscare se termină odată cu terminarea retragerii cărămizii. Rezistenţa mecanică medie a cărămizii atinge în acest moment o valoare foarte mare, iar rezistenţa mecanică a cărămizii în straturile superficiale este probabil egală cu cea maximă, deoarece umiditatea acestor straturi este apropiată de umiditatea de echilibru a cărămizii.

Concluziile sunt: deoarece procesul de uscare a cărămizilor în condiţii naturale are o serie de calităţi pozitive, prima perioadă de uscare a cărămizii în condiţiile unei uscări artificiale trebue condusă după un regim identic cu regimul de uscare naturală.

După atingerea umidităţii critice, retragerea cărămizii încetează în general, iar cărămida devine suficient de rezistentă; prin urmare, după atingerea umidităţii critice se poate mări viteza de uscare, iar în perioada de viteză descrescândă poate fi transformată şi ea în perioada de viteză de uscare crescândă. Procesul uscării poate fi forţat prin creşterea temperaturii şi vitezei de deplasare a agentului de uscare.

Pentru stabilirea regimului de uscare artificială se studiază noi condiţii de lucru care, după cum se va vedea, depăşesc cu mult normativele.

Curbele studiate sunt cele din fig. 4.

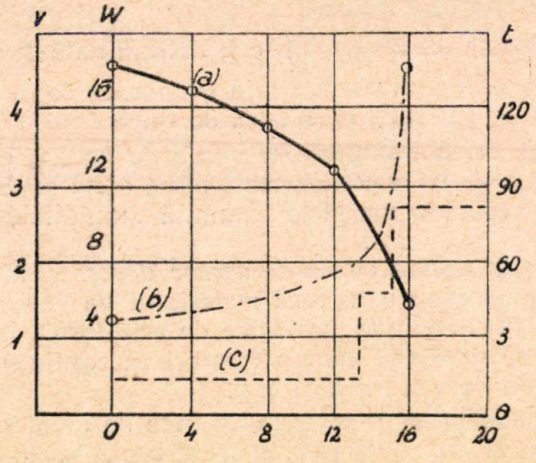


Fig. 4. Curbele uscării artificiale *(a)*, *(b)* şi *(c)*; *v* — viteza de deplasare a agentului de uscare

Interpretarea lor este următoarea:

v — viteza de deplasare a agentului de uscare, în m/s.

$a = f\ (\theta\ W)$ — curba umidităţii;

$b = f\ (\theta, t)$ — curba de temperatură a agentului de uscare;

$c = f\ (\theta, c)$ — curba vitezei de deplasare a agentului.

De remarcat că ele nu sunt funcţiuni lineare.

Din curba *a* se vede, că dela punctul *1* până la punctul *2*, corespunzător umidităţii critice a materialului, tangenta unghiului de înclinare a curbei este aproape constantă. In apropierea

punctului 2, se observă la curbă o inflexiune, iar mai departe curba coboară brusc. In prima perioadă de uscare, umiditatea scade dela 18,3— până la 13—14%, iar în a doua perioadă dela 13—14 până la 5%. Durata primei perioade este de 12 ore, iar cea a perioadei a 2-a, de 4 ore.

In fig. 4 se arată deasemenea curba temperaturii agentului de uscare *b* şi curba vitezei de deplasare *c*.

După cum se vede din curba *b*, în prima perioadă temperatura de uscare se ridică treptat dela 35—45°C, iar în a doua perioadă temperatura se ridică rapid până la 142°C. Viteza de deplasare a agentului de uscare, în prima perioadă, nu trece de 0,5 m/s, crescând brusc în timpul perioadei a 2-a până la 3 m/s.

In sfârşit, se studiază cele mai importante dintre curbe, variaţia vitezei de uscare $\frac{dw}{dt}$ şi a umidităţii w (fig. 5).

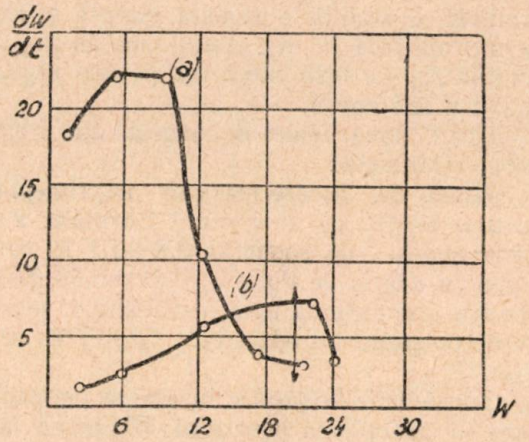


Fig. 5. Curba vitezei de uscare *(a)* în regim artificial, *(b)* în regim normal după punctul critic

Interpretarea lor este următoarea:

Caracterul procesului de uscare artificială reiese mai evident din curba vitezei de uscare, reprezentată în fig. 5 (curba *a*). După cum rezultă din studiul curbei, la început există o perioadă de viteză de uscare, apropiată de constanta cu $\frac{dW}{d\,b} = 0{,}37\%$ pe oră. Apoi începe perioada vitezei crescânde. Viteza uscării creşte până la 2—2,5% pe oră, ceeace dă în mărimi absolute o viteză de uscare egală cu 0,1 g/cm²/h sau 100 g/h pentru o cărămidă. La sfârşitul acestei perioade viteza de uscare scade.

Curba vitezei de uscare *b* în cazul regimului de uscare obişnuit este reprezentată în vederea comparării cu regimul nou de uscare (curbele trebue citate dela dreapta la stânga). După cum se vede din curbe, în prima perioadă, viteza de uscare, în cazul noului regim artificial, este ceva mai mică decât în regimul utilizat în mod curent; în a doua perioadă însă viteza de uscare la regimul cel nou întrece de 10 ori viteza obişnuită. Astfel, durata de uscare a cărămizii după regimul obişnuit este de 48 ore, iar după noul regim, cărămida se usucă în 16 ore. Calitatea cărămizii obţinută în cazul unui regim forţat, este cu mult mai bună decât în cazul unui regim lent.

Concluziile sunt:

1. In prima perioadă regimul uscării cărămizii, caracterizat prin valori mici ale temperaturii şi mai mari ale procentului de umiditate a agentului de uscare, este pe deplin justificat. Ulterior, viteza de uscare poate fi mărită. Trebue efectuate experienţe suplimentare cu privire la uscarea cărămizilor preîncălzite în regimul cel nou.

2. La uscarea artificială a produselor ceramice, după perioada vitezei constante de uscare, poate avea loc o perioada a vitezei crescânde de uscare, prin forţarea uscării, în locul perioadei de viteză descrescândă de uscare, cum este în cazul regimului natural.

3. Viteza de uscare în timpul perioadei a 2-a, poate fi mărită de câteva ori faţă de normele în vigoare, prin ridicarea temperaturii agentului de uscare până la 150—200°C şi a vitezei lui de deplasare până la 3—4 m/s.

4. Impărţirea admisă de teoria procesului de uscare în mai multe perioade, conform căreia perioada vitezei descrescânde de uscare urmează în mod obligator după perioada vitezei constante, nu este indicată pentru uscarea materialelor ceramice, deoarece ea determină necesitatea de a se lungi procesul de uscare şi provoacă scăderea productivităţii uscătoriilor.

5. Uscătoriile-tunel cu zone dependente, ce se introduc în industria ceramică, sunt învechite şi nu permit forţarea procesului de uscare. Construcţia uscăturilor pentru produsele ceramice trebue să asigure o reglare cât mai largă a temperaturilor şi a vitezelor de deplasare ale agentului de uscare, după zone.

In baza celor de mai sus s'au analizat condiţiile de lucru la o serie de uscătorii-tunel mărindu-li-se productivitatea.

In articolul său „Noutăţi în teoria şi practica uscării produselor ceramice", Ing. A. Cijsckii studiază un alt factor. Aceasta este viteza maximă neprimejdioasă în uscare. Rezolvarea acestei probleme ne poate furniza datele necesare proiectării şi conducerii unui regim raţional de uscare.

Cijsckii pleacă dela următoarele premize experimentate şi verificate de autor în cercetările făcute în laboratorul cuptoarelor industriale din Kiev:

Tensiunile ce iau naştere în timpul uscării sunt proporţionale cu mărimea retragerii.

Retragerea argilei este proporţională cu cantitatea umidităţii de retragere îndepărtate din produs, aşa cum se vede în parte şi din curba din fig. 3.

După ce conţinutul umidităţii depe suprafaţa produsului va deveni egal cu umiditatea higroscopică, iar conţinutul mediu al umidităţii produ-

sului se va coborî până la umiditatea critică (W_k) retragerea straturilor superficiale încetează.

După atingerea umidității critice se produce numai retragerea straturilor interioare până în momentul când umiditatea acestor straturi devine egală cu cea higroscopică.

Retragerea argilei are loc, deci, când viteza de uscare $\frac{dw}{t}$ este constantă.

Cijsckii arată că în această perioadă a vitezei constante distribuția umidității are loc după o curbă parabolică dealungul grosimii (fig. 6).

Dacă însemnăm cu :

S — grosimea produsului;

C_m — concentrația umidității în mijlocul prod. la $S/2$;

C_s — concentrația umidității superficiale ;

avem variația umidității

$$\frac{dC}{dx} = \frac{4\ (C_m - C_s)}{S}.$$

Ceeace ne interesează însă este viteza de uscare, adică cantitatea de apă ce se îndepărtează

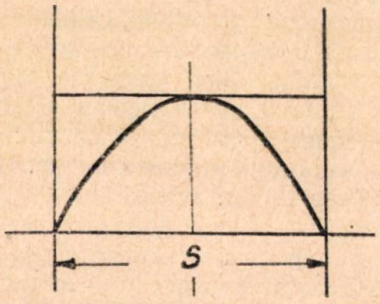


Fig. 6. Curba distribuției umidității

pe unitatea de suprafață și dacă însemnăm cu D — coeficientul de difuzare în cm/s și M — viteza de uscare, vom avea :

$$M = D\frac{dC}{dx} = D\frac{4\ (C_m - C_s)}{S}\ g/cm^2/s.$$

In funcție de varietatea argilei și de rezistența ei mecanică — introducând valoarea puterii liante ca factor caracteristic — există o valoare neprimejdioasă admisibilă a retragerii relative a argilei. Pe de altă parte, luând în considerație variația argilei și temperatura de lucru, rezultă o diferență de concentrație maximă

$$C_m - C_s = \Delta C_{max}$$

neprimejdioasă pentru soliditatea produsului ce se usucă.

Rezultă o viteză maximă de uscare neprimejdioasă la uscare

$$M_{max} = \frac{4 \cdot D \cdot \Delta C_{max}}{S}.$$

Cum între concentrația umidității C g/cm³ și umiditatea W% există relația :

$$C = \frac{W\rho}{100}$$

unde ρ — densitatea argilei uscate în g/cm³ vom avea :

$$M_{max} = \frac{4\ D \cdot \Delta C_{max}}{S} = \frac{4\ D \cdot \rho \Delta W}{S \cdot 100}.$$

Deci se poate stabili viteza maximă neprimejdioasă la care nu apar crăpături.

In laboratorul din Kiev s'au construit 2 aparate speciale pentru studiul cantitativ al relației de mai sus :

a) o instalație de uscare pentru determinarea lui D ;

b) un aparat pentru determinarea umidității relative W.

Pentru determinarea lui D, autorul a folosit următoarea formulă stabilită experimental :

$$D = K_a[0{,}03\ (t_s + 10^0)]\ cm^2/s$$

în care : K_a — constanta argilei ;

t_s — temperatura suprafeței argilei, în grade ;

Autorul a stabilit o metodă simplă și sigură pentru stabilirea lui K_a. Astfel pentru argila de spondilit $K_a = 0{,}25\ cm^2/h$ iar pentru argila de Poltava $0{,}185\ cm^2/h$.

Studiind două feluri de argilă din Poltava, autorul stabilește :

1. Viteza de uscare maximă neprimejdioasă pentru o argilă cu dimensiuni normale, a fost, pentru argila de spondilit 0,8—1,1 g/ cm²/ s. iar pentru argila de Poltava, 0,39—0,59 g/cm²/s.

Pentru compararea uscării diferitelor produse, autorul propune introducerea vitezei de uscare etalon.

2. Crăpăturile se produc în prima perioadă de uscare la apropierea punctului W_k, adică în perioada de retragere a produselor.

In perioada vitezei descrescânde nu se ivesc crăpături noi, deci în această perioadă produsele pot fi uscate cu orice viteză.

3. Metodele de mărire ale vitezei de uscare sunt :

— îndepărtarea uniformă a umidității pe toate punctele suprafeței (centru și margini), ceeace se poate realiza prin hidroizolarea suprafețelor înguste sau prin așezarea potrivită a produselor ;

— crearea unor viteze mari de uscare în perioada a doua prin mărirea temperaturii și vitezei conductorului de căldură ;

— acțiunea simultană a convecției și radiației ;

— mărirea coeficientului de difuzare a umidității prin urcarea temperaturii.

Pentru accelerarea uscării, autorul a întreprins o serie de cercetări privind hidroizolația produsului și introducând noțiunea de coeficient de hidroizolație

$$K_L = \frac{M_f}{M_i} \geqslant 1$$

în care :

M_f — viteza de uscare fără hidroizolație totală ;

M_i — viteza de uscare cu hidroizolație totală.

Autorul a stabilit următorii coeficienți de hidroizolație:

Fără hidroizolație	$K_i = 1$
Lapte de var	$K_i = 1{,}05$
Cei de cauciuc	$K_i = 1{,}12$
Ulei de mașini	$K_i = 1{,}25$
Păcură	$K_i = 2{,}00$

Pentru argilele cu coeficient de sensibilitate ridicată la uscare, se va întrebuința o hidroizolație cu coeficient mare, ex. păcură.

S'au făcut experiențe la fabrica din Malo-Budisciansk unde capacitatea medie de uscat a țiglelor are 15—25 zile și o cantitate de rebuturi de 8—12%.

Aplicându-se hidroizolația s'a realizat micșorarea duratei de uscare de 8—10 ori mai mică, iar deșeurile reduse la cantități neînsemnate.

Metoda a fost însușită de Minister și dată ca sarcină fabricilor.

Se pot obține viteze de uscare neprimejdioase mult mai mari ca cele existente.

Pentru a stabili legătura între durata de uscare Z și grosimea obiectului, autorul face următoarea demonstrație:

$$Z = \frac{W}{M\,F}$$

în care:

M — viteza de uscare, relație invers proporțională;

F — suprafața, relație invers proporțională;

W — cantitatea de umiditate eliminată în perioada Z, relație direct proporțională. Pe de altă parte,

$$W = G_o \frac{W_n - W_f}{100},$$

în care:

W_n — umiditate inițială;

W_f — umiditate finală;

$G_o = f \cdot S\,\rho$ — greutatea obiectului;

$F = 2\,f$ — suprafața de evaporare, se consideră egală cu suprafețele mari ale plăcii.

Deasemenea

$$M = \frac{4\,D \cdot \rho\,\Delta\,W}{100\,s}.$$

Deci:

$$Z = \frac{G_o \frac{W_n - W_f}{100}}{\frac{4\,D \cdot \rho\,\Delta\,W}{100\,S} 2f} = \frac{f \cdot S \frac{W_n - W_k}{100}}{\frac{4\,D \cdot \rho\,\Delta\,W}{100\,S} 2f} = \frac{S^2}{8\,D}$$

Deci: $Z = K\,S^2$, durata de uscare proporțională cu pătratul grosimii.

Experiențele au confirmat:

S cm $= 1{,}6$ $S^2 = 2\,56$ Z/h $= 0{,}9$ $\frac{Z}{S^2} = 0{,}351$

$S = 2{,}0$ $S^2 = 4$ $Z = 1\,43$ $\frac{S}{Z^2} = 0{,}356$

$S = 3$ $S^2 = 9$ $Z = 3{,}19$ $\frac{S}{Z^2} = 0{,}352$

A. F. Cijsckii arată că cercetările vor continua pentru studiul vitezei maxime neprimejdioase în uscare, ținându-se seama de încă un factor: gradul de saturație a mediului înconjurător în uscătorie.

Prof. A. V. Lâcov a stabilit o relație matematică care ne dă posibilitatea de a examina relația între factorii care pot determina apariția crăpăturilor

$$\nabla U_s = \frac{100\,m}{k\gamma}$$

în care:

∇U_s — gradientul de umiditate la suprafață;

m — intensitatea de uscare;

k — coeficientul de conductibilitate higroscopică;

γ — greutatea specifică a materialului kg/m³.

Prof. Lâcov consideră că ∇U_s — gradientul de umiditate — este criteriul după care se poate aprecia apariția crăpăturilor și cu cât acesta este mai mic cu atât mai mult poate fi evidentă apariția crăpăturilor.

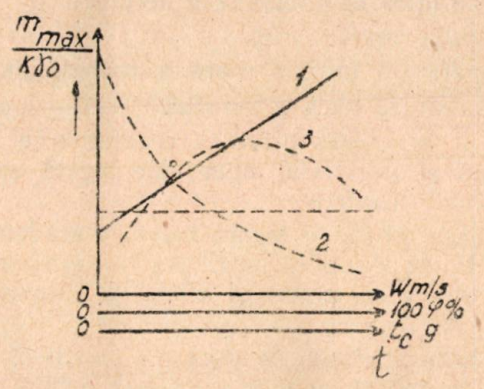


Fig. 7. Curbele gradientului de umiditate

S'a studiat cazul de uscare cu aer încălzit făcând să varieze v, — viteza aerului, φ — umiditatea sa și t — temperatura.

S'a păstrat, pe rând, câte doi factori constanți, făcând să varieze cel de al treilea.

Când v crește, intensitatea de uscare m crește, iar K rămâne neschimbat, ($\triangle U_s$) crește continuu conform curbei *1*.

Deci mărirea lui v duce la mărirea raportului $\frac{m}{k\gamma_0}$ deci este dăunătoare.

Mărirea lui φ păstrând pe t constant, micșorează intensitatea de uscare m și mărește coeficientul K. Relația de mai sus se micșorează mult, odată cu mărirea lui φ: deci creșterea umidității relative a aerului împiedică apariția crăpăturilor (curba *2*).

Odată cu creșterea temperaturii t — la o umiditate constantă φ — intensitatea m, a uscării, crește.

Concomitent cu creșterea temperaturii, crește și temperatura materialului, mărindu-se astfel și coeficientul K.

K crește încet la început, iar apoi din ce în ce

mai repede. Curba va fi la început ascendentă, apoi descendentă (curba *3*).

Deci la mărirea temperaturii, perioada inițială este cea mai periculoasă, deoarece, în această perioadă, intensitatea de uscare trebue să fie și ea mică.

Deaceea, pentru a evita crăpături în această perioadă, este bine să avem un t inițial, al materialului, cât mai mare, pentru mărirea valorii lui K; dar să căutăm a micșora și pe m pentru a avea ∇U cât mai mic.

Aceasta o realizăm în cazul umezirii cu abur, când combinăm în modul cel mai prielnic un φ mare cu un t inițial mare.

Dificultatea în practica uscării, folosind factorul temperaturii este că în același timp cu creșterea lui K, crește și m, — intensitatea uscării.

Deci din analiza formulei de mai sus reiese, că cel mai prielnic regim de uscare cu aer încălzit este:

viteza mică de circulație a aerului;

saturație mare ;

temperatură inițială mare a materialului;

temperatură mică a aerului.

Studii în ceeace privește uscarea s'au făcut pornind și dela felul cum este legată apa în materialul respectiv.

Pe baza tabelei de legare a apei, a academicianului P. A. Rebinder, prof. A. V. Lâcov a studiat curbele de uscare și viteza de difuziune a apei.

Pe baza studiului de uscare a diferitelor corpuri, în raport cu felul cum este legată apa, Lâcov a arătat că, în general, curba de uscare este următoarea: la început viteza de uscare crește atingând o valoare constantă (perioada vitezei constante), iar începând dela punctul critic, viteza de uscare scade, după diferite legi,

Prof. Lâcov a arătat că cele mai diferite materiale, pot fi clasate în șase curbe (fig. 8).

De remarcat că la curbele *4,5* și *6* avem *2* puncte critice *a* și *b*.

Curba *1* este caracteristica materialului cu porozități mari și în plăci subțiri, iar curba *3* a corpurilor ceramice poroase.

Structurile complicate dau curbe de tipurile *4,5* și 6 (fig. 7).

Variația acestor curbe se explică, după Prof. Lâcov, prin caracterul de unire al apei cu materialul și mecanismul de deplasare al umidității.

Prof. Lâcov a stabilit — pentru cunoașterea gradientului de umiditate — două curbe de temperatură, una pentru părțile superficiale și alta pentru părțile centrale (fig. 9).

La scăderea umidității, temperatura superficială crește rapid *(a)*, capătă apoi o temperatură constantă egală cu temperatura termometrului umed (temperatura lichidului ce se evaporă) *(b)*. Această temperatură rămâne constantă până la punctul critic, apoi crește până când umiditatea se echilibrează și capătă temperatura mediului înconjurător *(c)*.

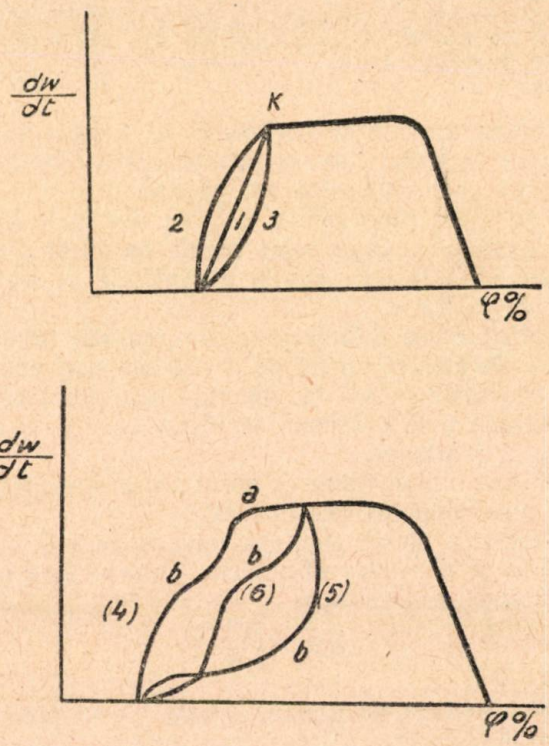


Fig. 8. Curbele vitezei de uscare după modul de legare a apei cu materialul

Curba temperaturii straturilor centrale, ne arată diferența de temperatură între perioada inițială și finală și un gradient de temperatură nul, în cazul perioadei vitezei constante.

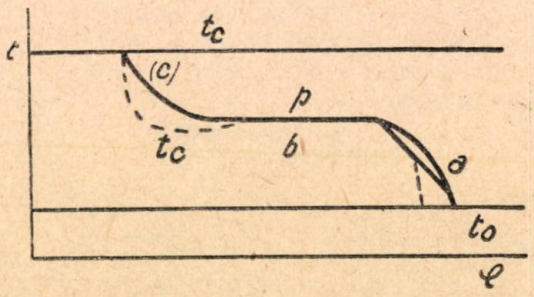


Fig. 9. Curbele de temperatură pentru cunoașterea gradientului de umiditate

Importanța acestei curbe este următoarea:

Dacă umiditatea finală este apropiată de umiditatea critică inițială, atunci temperatura materialului, aproape în decursul întregului proces de uscare, va fi egală cu temperatura termometrului umed *(b)* și deși materialul va fi supus unei temperaturi ridicate, el nu va fi supus unei acțiuni dăunătoare (gradientul nul).

În cazul corpurilor capilaro-poroase cele două curbe se prezintă astfel.

Fig. 10. Curba temperaturilor centrale şi superficiale în cazul corpurilor capilaro-poroase

Aici temperatura nu se schimbă în perioada vitezei constante, dar se menţine o diferenţă de temperatură între suprafaţă şi centru, avem un gradient termic.

Avem deci curbe diferite legate de natura materialului şi al felului cum e legată apa.

Şi în ceeace priveşte viteza de difuziune avem legi diferite, condiţionate de forma de legare a umezelii cu materialul, deaceea uscarea este un proces fizico-chimic.

Legea de bază a deplasării umidităţii este legea permeabilităţii

$$i = K \gamma_0 \nabla U$$

în care:

i = intensitatea curentului de umiditate în interior, kg/m² h.

γ — greutatea specifică a materialului perfect uscat, kg/ m³ ;

∇U — gradientul umidităţii într'un punct.

Coeficientul K de permeabilitate, care depinde de umiditate şi temperatură, variază după felul cum e legată apa (fig. 11).

K este constant la apa legată osmotic (¹) ;

K descreşte la umiditatea capilară (²) ;

K creşte la umiditate prin absorbţie (³) ;

În cazul corpurilor coloidale avem curba *2* din tabela graficelor vitezelor de uscare.

Prof. Lâcov a studiat uscarea corpurilor capilaro-poroase (nisipul), corpuri coloidale capilaro-poroase — amestec de caolin şi nisip — cu aspectul curbei *3* sau *4* cu două puncte critice. Adăogarea nisipului în diferite proporţii apropie cel de al doilea punct critic de primul, evitând crăpăturile.

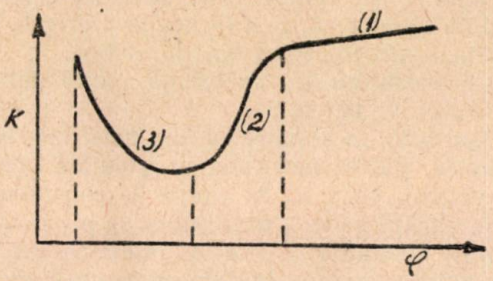


Fig. 11. Curba coeficientului de permeabilitate

Acest articol reprezintă doar o schiţă din bogatul material sovietic ce-l primim, care este îndreptarul nostru în ridicarea gradului de tehnicitate al sectorului ceramic de construcţii. Materialul primit face parte din ajutorul tehnic dat de U.R.S.S. pentru a ne ajuta la întărirea bazei economice necesare construirii socialismului la noi în ţară.

Bibliografie

Iucov D. V.: Procesul de uscare a produselor ceramice şi regimurile de uscare. Steklo i Keramica, 1 (1950).

Lâcov A. V.: Bazele teoriei uscării Materialelor Ceramice. Steklo i Keramica, 1 (1950).

Cijskii A. F.: Mecanismul şi condiţiile în care apar crăpături în uscarea produselor ceramice. Steklo i Keramica, 10 (1949).

Lâcov V. A.: Contribuţii la teoria crăpării materialelor ceramice în procesul de uscare. Steklo i Keramica, 12 (1949).

★

ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА СУШКИ КЕРАМИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИИ

Р е з ю м е

В статье указываются способы рационального использования факторов, влияющих на уменьшение цикла сушки кирпича.

Рассматривается возможность перехода от периода угасающей скорости сушки к периоду с возрастающей скоростью сушки, а также влияние температуры, влажности и способа связи воды с материалом сырья.

★

BOLȚI SUBȚIRI DE ZIDĂRIE CU DUBLĂ CURBURĂ

In anul 1942, cercetătorul sovietic, Candidat în Științe tehnice, A. I. Rabinovici a propus pentru prima oară folosirea bolților subțiri cu dublă curbură executate din cărămidă, pietre naturale sau blocuri de beton.

Aceste bolți se construesc din materiale locale (cărămidă, piatră naturală cu greutate volumetrică redusă, etc.) și, în afară de consumul redus de ciment și fier, mai duc și la o însemnată economie de material lemnos, datorită execuției lor în cofraje mobile. Bolțile se execută ușor și, cu ajutorul cofrajelor mobile pomenite mai sus, putem acoperi zilnic până la 120 m² suprafață clădită.

Avantajele bolților subțiri cu dublă curbură față de alte sisteme de acoperiș (pe forme metalice, de beton armat monolit, de lemn) au dus la aceea că ele au căpătat o largă răspândire la construcțiile agricole (fig. 1), magazii, hale in-

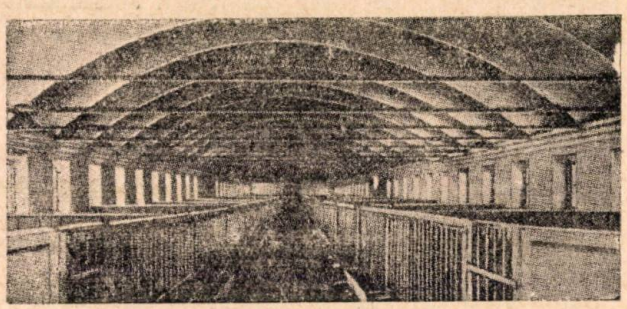


Fig. 1. Grajd pentru vite executat în regiunea Cicalov.

dustriale ușoare (fig. 2), săli de spectacole (fig. 3).

Grație rapidității de execuție și posibilității de a se folosi materiale strict locale, bolțile subțiri

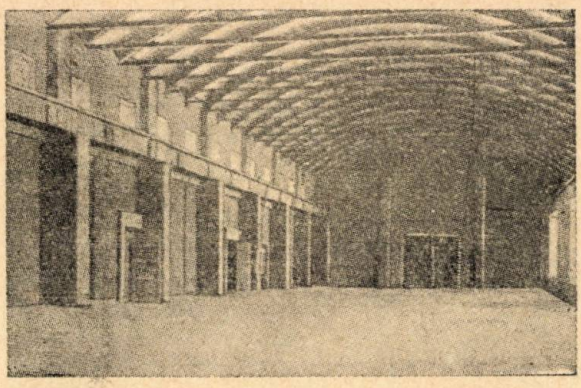


Fig. 2. Atelier mecanic de reparații.

cu dublă curbură s'au folosit mult în anii Marelui Război de Apărare a Patriei, când necesitatea instalării în regiuni ferite de război a întreprinderilor evacuate din regiunile ocupate cerea un sistem de construcții rapid și care să nu reclame aducerea materialelor dela distanță.

Bolțile subțiri cu dublă curbură se folosesc la

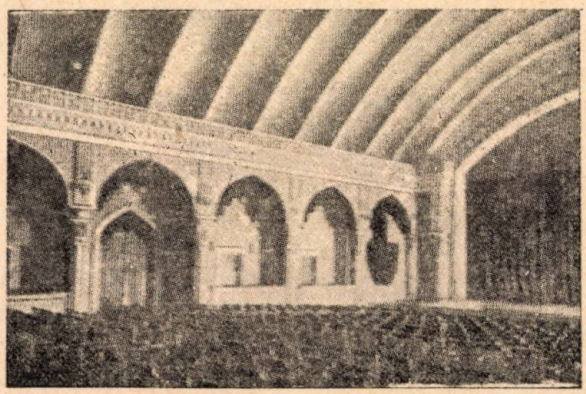


Fig. 3. Teatrul Muzical din Taşchent.

acoperișuri cu deschideri de 4... 24 m. Ele sunt admise în regiuni cu o seismicitate mai mică de 9 grade și la clădiri cu o seismicitate de calcul de maximum 7 grade.

Construcția bolților subțiri cu dublă curbură

Bolțile subțiri cu dublă curbură constau dintr'o suprafață ondulată, alcătuită din boltișoare dispus alăturat, creînd o suprafață cu dublă curbură foarte rigidă; grosimea bolților este de 1/4 sau 1/2 cărămidă sau, în cazul folosirii blocurilor de beton, sau piatră naturală, de 9 cm (fig. 4).

In prima variantă a construcției bolților propuse de A. I. Rabinovici, nervurile erau formate din niște cărămizi sau blocuri speciale. Ulterior însă, s'a văzut că nu este necesar a se prevedea acest lucru și, în ultimele instrucțiuni sovietice pentru proiectarea și executarea bolților subțiri cu dublă curbură, întocmite de TNIPS (I-133-50) în anul 1950, prevăd ca și nervurile să fie executate tot din cărămidă (blocuri) obișnuite, ceeace simplifică mult execuția.

La bolțile de 1/4 cărămidă grosime, cărămizile se așează cu latura lungă în direcția deschiderii clădirii. Tasarea cărămizilor la nervuri se face foarte simplu, prin deplasarea rândurilor alăturate cu 1/4 cărămidă (fig. 5).

La bolțile de 1/2 cărămidă grosime, acestea se

așează pe cant cu latura lungă în direcția perpendiculară pe deschiderea bolții principale.

Deschiderea bolților principale este, după cum am pomenit mai înainte, de 4—24 m. Săgeata lor (în direcția deschiderii clădirii) este 1/2 până la 1/7, de regulă ea fiind de 1/5 din deschidere. Lățimea boltișoarelor variază între 1—3 m, în funcție de deschidere și încărcări. Săgeata lor este de 1/3 — 1/5 din lățime.

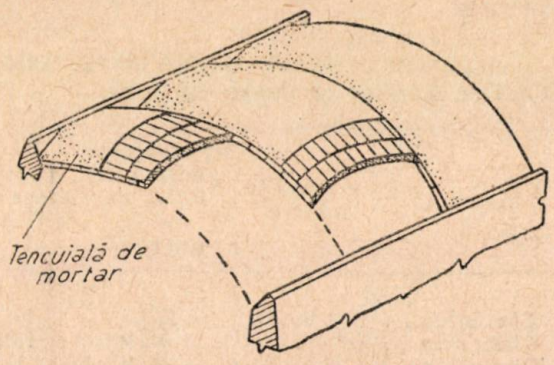


Fig. 4. Vedere generală a bolții.

Materiale utilizate. La construcția bolților subțiri cu dublă curbură, se folosesc cărămizi obișnuite (de marca cel puțin 50) sau blocuri de dimensiuni 39 × 19 × 9 cm din beton obișnuit, beton ușor, beton spumos, pietre naturale, tufuri, etc.

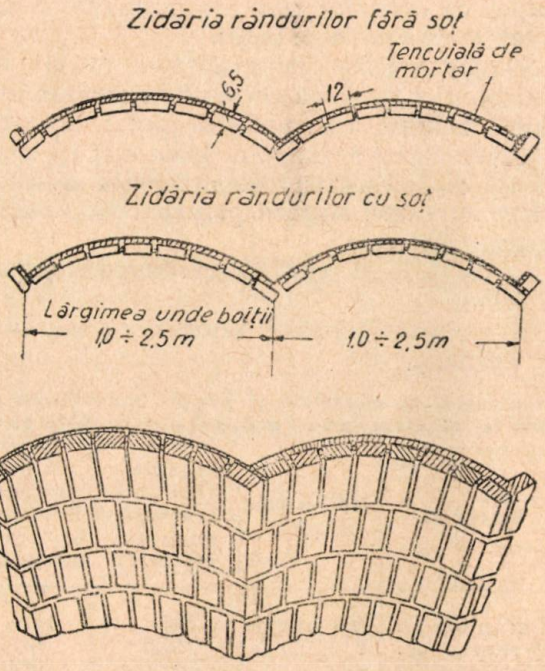


Fig 5. Tasarea cărămizilor la bolți cu dublă curbură de 1/4 cărămidă grosime.

La bolți până la 12 m deschidere, se pot folosi și pietre naturale de marca 25.

Impingerea laterală a bolților poate fi preluată fie din tiranți metalici (fig. 6, a), fie de pereții transversali ai încăperilor ce marginesc deschiderea acoperită de bolta cu dublă curbură

Marca materialelor folosite la bolți subțiri cu dublă curbură

Deschiderea bolții	Cărămidă	Blocuri	Mortar pentru bolți de grosime	
			1/4 cărămidă	1/2 cărămidă
până la 12 m	50	50	50	—
„ „ 18 m	75	50	50	25
„ „ 24 m	100	75	50	25

fie direct din fundații (fig. 6 b). Tiranții se execută din fier rotund sau profilat.

Rezistența terenului sub fundațiile ce preiau împingerile laterale ale bolților trebue să fie de minimum 1,5 kg/cm². In bolțile ce se reazimă direct pe fundații, se pot prevedea și de lățimea unei boltișoare.

La bolțile cu dublă curbură, se pot prevedea luminatoare de lățimea unei boltișoare, însă în

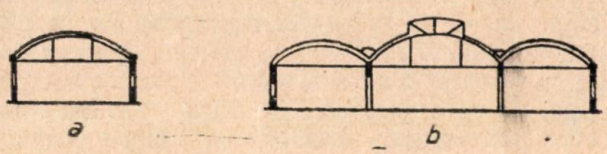


Fig. 6. Schema clădirilor industriale acoperite cu bolți subțiri cu dublă curbură:
a — cu tiranți; *b* — cu împingerea laterală preluată de fundații.

acest caz, nervurile locului unde este prevăzut luminatorul se consolidează prin executarea unor grinzi de beton armat de secțiune triunghiulară deasupra lor.

Calculul bolților. La bolțile cu dublă curbură, se calculează secțiunea bolții, tirantul și nodul de reazim.

Calculul static al bolții cu dublă curbură se face la fel ca pentru un arc plan cu două articulații de secțiune transversală curbă. Incercările efectuate de TNIPS au arătat că fiecare boltișoară în parte are suficientă rezistență și rigiditate, chiar fără prezența unei alte boltișoare alăturată. In calcul, se ia secțiunea transversală a unei boltișoare, încărcarea repartizându-se în modul cel mai favorabil (sarcina permanentă uniform repartizată + sarcina accidentală repartizată pe jumătate de boltă, în cazul bolților cu o singură deschidere).

Bolțile cu săgeată f^x 1/5 l urmează curba lănțișorului, iar cele cu săgeată f^x 1/5 l urmează curba parabolei.

Reacțiile din reazime se determină după formulele clasice pentru arcele cu două articulații. In ultimele instrucțiuni sovietice (I—133—50) la determinarea împingerilor laterale, se introduce un coeficient, care ia în considerație influența alungirii elastice a tirantului, a deplasării contraforților și a comprimării bolții. După determinarea reacțiilor din reazim, stabilim for-

țele normale și momentele încovoietoare după formulele:

$$N = Q_0 \sin \varphi + H \cos \varphi; \quad M = M_0 - H.y$$

unde Q_0 și M_0 sunt forța tăietoare și momentul încovoietor în secțiunea corespunzătoare la o grindă simplu rezemată de aceeași deschidere, iar φ este unghiul pe care îl face tangenta în punctul dat cu orizontala (axa $x—x'$).

Rezistența bolților se verifică după formulele folosite la construcțiile de zidărie comprimate excentric, excentricitatea $e_0 = \frac{M}{W}$ trebuind să nu depășească 0,6 a unde a este distanța dela centrul de greutate până la marginea secțiunii în partea excentricității.

Execuția bolților cu dublă curbură cu ajutorul cofrajelor mobile. Bolțile cu dublă curbură se execută cu ajutorul cofrajelor mobile, care servesc pentru zidirea în același timp a două boltișoare; cofrajul e compus din trei arce (cintre) de lemn cu tiranți, solidarizate între ele prin diagonale, astfel ca să fie asigurată rigiditatea lor în timpul deplasării. Pe deasupra arcelor, se așează un jghiab format dintr'o scândură având pe margini șipci și care servește de cofraj pentru nervuri. Dealungul arcelor, pe niște scânduri curbate, care merg paralel cu talpa superioară a arcelor, se deplasează un șablon de lemn, îmbrăcat în tablă, de 25 cm lățime (fig. 8).

Zidirea se începe din ambele capete, dela naștera bolții către cheie. De îndată ce într'o secțiune a boltișoarei s'a pus cărămida dela cheia

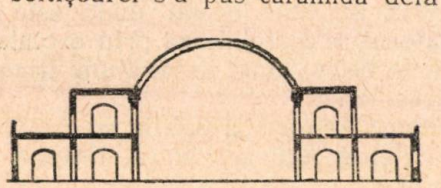


Fig. 7. Schema unei clădiri publice acoperite cu bolți cu dublă curbură

sa, șablonul se deplasează mai departe. După ce două boltișoare alăturate au fost zidite, cofrajul se lasă în jos cu ajutorul unor pene sau vinciuri, și, pe niște role din țeavă sau oțel-beton, se deplasează spre a servi din nou la zidirea următoarelor două boltișoare. Deplasarea se face, trecând pe deasupra tirantului bolților.

La o temperatură normală, decofrarea se poate face după 12 ore dela punerea cărămizilor din cheia bolții.

Zidirea bolților este foarte simplă, nefiind necesari zidari de înaltă calificare. Un zidar cu un ajutor, așează în medie 600 — 800 cărămizi în 8 ore, ceeace înseamnă 18—24 m² de boltă de 1/4 cărămidă sau 10 — 14 m² boltă de 1/2 cărămidă.

Indici tehnico-economici. Consumul principalelor materiale de construcție la 1 m² de boltă cu dublă curbură este în medie:

Cărămizi: la bolți de $^1/_4$ cărămidă ....29 bucăți
„ : „ „ „ $^1/_2$ „ ....50 „
Ciment : . . . . 4 ... 7 kg
Oțel (la bolțile cu tirant) . . .... 4 kg.

Consumul de lemn la un complet de cofraje (pentru două boltișoare) este de 3... 9 m³.

Pentru comparație, s'a calculat consumul de materiale necesar la construcția unui grajd pentru 100 vite cornute, în două ipoteze:

a) cu acoperiș din bolți de cărămidă cu dublă curbură;

b) cu acoperiș de lemn.

Comparația arată net economiile realizate prin folosirea bolților cu dublă curbură.

Material	Unitate de măsură	Pentru acoperișul cu bolți cu dublă curbură	Pentru acoperișul de lemn
Cărămidă . .	mii bucăți	175 5	141,0
Cherestea .	m³	38,9	189,0
Ciment . . .	t	25 9	13 1
Metal . . .	t	3,6	4,7
Costul total în % . . .		77	100

Observați: Economie de cherestea . . . 79,5%
Reducerea prețului de cost la materiale de bază 23%

Deasemenea, un alt avantaj este și faptul că bolțile de cărămidă sunt cu mult mai durabile decât acoperișurile de lemn.

Și mai evidente apar avantajele în cazul folosirii bolților cu dublă curbură la magazii de legume, bumbac, etc., unde se pot executa bolți rezemate direct pe fundații. Dăm mai jos o comparație între consumul de materiale de bază la construcția unei magazii pentru 1 000 t bumbac, în două ipoteze:

a) magazie cu pereți de cărămidă și șarpantă de lemn;

b) magazie fără pereți laterali, cu bolți cu dublă curbură.

Consumul de materiale și prețul materialelor de bază la construcția unei magazii pentru 1000 t bumbac

Material	Unitate de măsură	Magazie cu pereți de cărămidă și șarpantă de lemn	Magazie fără pereți laterali u bol i cu dublă curbură
Cărămidă . .	mii bucăți	266	145
Ciment . .	t	12,6	17
Cherestea .	m³	105,4	19,2
Costul total în % . . .		100	49

Observații: Economia de cherestea 82%
„ „ cărămidă 48.6%
Reducerea costului construcțiilor la materiale de bază . . . 51%

Concluzii: Din cele de mai sus, reiese că bolțile cu dublă curbură au o serie de avantaje importante:

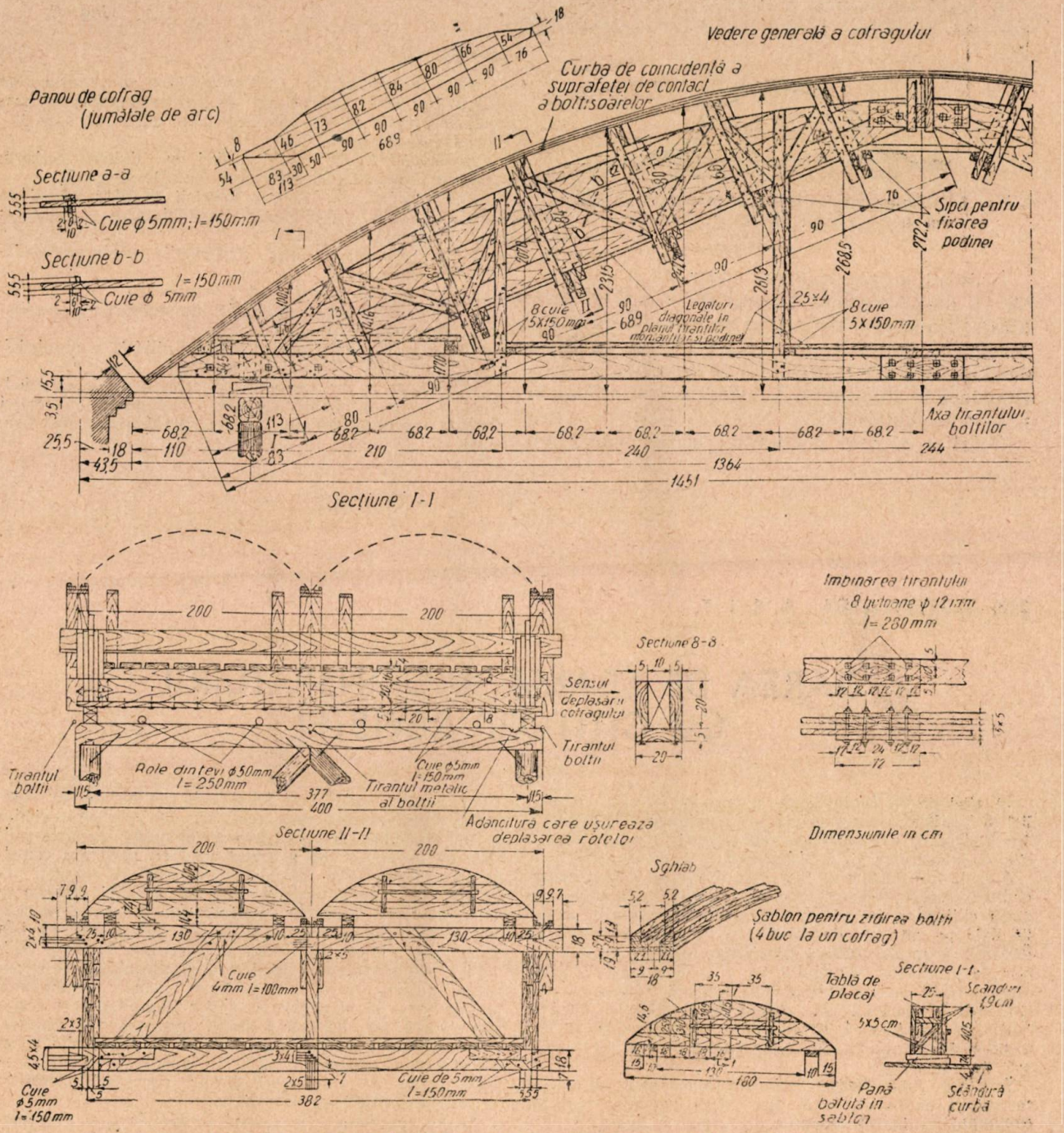


Fig. 8. Cofraj mobil pentru executarea bolților cu dublă curbură.

1. se execută din materiale locale ;
2. se execută repede. cu mână de lucru puţin calificată ;
3. conduc la însemnate economii de cherestea şi alte materiale cheie ;
4. drept consecinţă a tuturor celor enumerate mai sus, se reduce preţul de cost al construcţiilor.

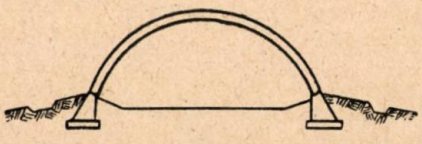


Fig. 9. Schema unei clădiri cu acoperiş cu dublă curbură, rezemat direct pe fundaţii

Deosebit de avantajoasă apare folosirea bolţilor cu dublă curbură la magazii şi grajduri tipizate. Dacă este necesar a se executa un mare număr de magazii şi grajduri tip (cu aceleaşi deschideri), atunci consumul de cherestea se poate reduce la minimum, folosind acelaşi cofraj la o serie de construcţii.

Socotim că este necesar ca bolţile subţiri cu dublă curbură, care au găsit o largă răspândire în U.R.S.S. să se bucure de atenţia Institutelor noastre de Cercetări şi Proiectări, precum şi a întreprinderilor de execuţie, spre a putea fi introduse şi în ţara noastră.

Ing. G. C.

Bibliografie

Min. Construcţiilor Intreprinderilor din Industria Grea U.R.S.S.: Instrucţiuni pentru proiectarea şi executarea bolţilor de cărămidă cu dublă curbură (I-133-50). Stroiizdat, Moscova, 1950.

Rabinovici I. A.: Bolţi subţiri cu dublă curbură: Selschii Stroitel (Constructorul Rural), 6 (1951).,

Rabinovici I. A.: Asupra folosirii bolţilor subţiri cu dublă curbură. Stroitelnaia Promâşlenosti (Industria Construcţiilor), 5 (1952).

(***) : Manual pentru construcţii rurale. Selhoziz-dat, Moscova, 1950.

Colectivul de autori sub conducerea lui D. D. Biziuchin: Tehnologia producţiei de construcţii: Stroiizdat, Moscova, 1951.

Celbaiev V. M.: Construcţii de zidărie. Stroiizdat, Moscova, 1950.

Rabinovici I. A.: Cercetări experimentale asupra bolţilor subţiri cu dublă curbură. Culegerea Cercetări asupra construcţiilor de zidărie. Stroiizdat, Moscova, 1949.

★

DIN ACTIVITATEA A. S. I. T.

DAREA DE SEAMĂ A CONSFĂTUIRII CU CITITORII REVISTEI

In ziua de 29 Iunie 1952, a avut loc în sala Asociaţiei Ştiinţifice a Inginerilor şi Tehnicienilor (A.S.I.T.) din Bucureşti, o Consfătuire cu cititorii revistei „Industria Construcţiilor şi a Materialelor de Construcţii".

Această consfătuire a fost organizată în scopul îmbunătăţirii conţinutului revistei şi întăririi legăturilor cu masa cititorilor. In cadrul consfătuirii s'a luat în discuţie linia pe care s'a desvoltat activitatea Comitetului de Redacţie şi modul cum a funcţionat legătura cu sectoarele de producţie. Consfătuirea a avut scopul de a se analiza dacă revista corespunde scopului pentru care a fost creată, dacă ea este legată de practică şi dacă a reuşit să împletească preocupările cercetătorilor şi oamenilor de ştiinţă cu ale celor care lucrează pe şantierele de construcţii.

Tov. ing. *Radu Negru,* redactor responsabil adjunct al revistei, a expus referatul din partea redacţiei revistei, subliniind realizările obţinute de revistă şi lipsurile, care trebue lichidate cât mai curând. ... .

Referatul a arătat că revista a urmărit în bună parte planul tematic, prin prezentarea de proiecte şi lucrări realizate, prin expunerea unor metode originale şi sovietice de calcul al construcţiilor, a unor procedee sovietice de executare a lucrărilor de construcţii, a celor mai importante construcţii folosind prefabricatele, prin popularizarea mecanizării construcţiilor, prin prezentarea de materiale noi de construcţii fabricate în R. P. R., de materiale de construcţii folosite în U.R.S.S., etc.

Unele succese ale revistei în rândurile inginerilor şi tehnicienilor arată că revista a reuşit, în bună parte, să corespundă scopului propus. Articolele au fost de un real folos pentru ingineri şi tehnicieni, punându-le la îndemână documentaţia unor realizări ale tehnicii sovietice şi îndrumându-i în rezolvarea problemelor concrete ridicate de producţie. El a arătat apoi că revista a contribuit ca inginerii şi tehnicienii constructori formaţi la şcoala veche să-şi schimbe felul de a privi proiectarea şi organizarea execuţiei construcţiilor, folosirea resurselor de materiale, utilajele şi munca omenească. Revista a urmărit înlăturarea ideilor înrădăcinate la mulţi ingineri şi tehnicieni, că organizarea şantierului este o problemă de inspiraţie, care priveşte exclusiv pe meşterul de şantier ; că mecanizarea aduce complicaţii şi scumpirea lucrărilor. Revista a arătat inginerilor şi tehnicienilor că trebue să privească într'un mod nou, din punct de vedere al economiei naţionale, probleme ca utilizarea materialelor de construcţii, durata executării lucrărilor şi alte operaţiuni de aceeaşi natură.

Au fost prezentate în revistă lucrări la care s'au folosit procedee avansate, datorite atât proiectanţilor cât şi executanţilor. Revista a publicat numeroase articole cu realizări din U.R.S.S., atât în metode de calcul, cât şi în procedee noi de execuţie şi noi materiale de construcţii. S'au prezentat lucrările celor mai de seamă laureaţi ai premiului Stalin în domeniul construcţiilor.

S'au publicat articole tratând despre produse economice româneşti de mare importanţă pentru economia noastră naţională sau de organizare a şantierului, folosind macarale proiectate şi construite pe şantiere, etc.

Cu toate realizările menţionate, revista nu a reuşit să cuprindă în întregime sarcinile pe care şi le propusese. Astfel, unele sectoare au fost insuficient prezentate

(materiale de construcţie, instalaţii tehnico-sanitare, etc.); nu întotdeauna revista a reflectat cele mai actuale probleme ale şantierelor şi fabricilor de materiale (de exemplu mecanizarea construcţiilor, prezentarea noilor tipuri de utilaje de construcţii şi a noilor procedee ale muncitorilor stahanovişti, etc.).

Nu au apărut în revistă articole în legătură cu învăţământul tehnic şi cu formarea de cadre tehnice noi, nu s'a preocupat suficient de problemele economice, folosirea la maximum a timpului de lucru, reducerea preţului de cost prin proiectare şi execuţie, îmbunătăţirea bazei financiare a întreprinderilor de construcţii.

Nu a fost suficient combătut cosmopolitismul şi a lipsit prezentarea unor figuri de savanţi sovietici sau români.

Unele articole au conţinut afirmaţii greşite sau neverificate de experienţă; majoritatea articolelor au fost lipsite de spirit critic şi autocritic. Revista nu a stimulat iniţierea unor discuţii sau a schimburilor de experienţă privind anumite probleme în jurul planului.

In 1951, nu au apărut decât în mod întâmplător informaţii privind activitatea constructorilor din ţările de democraţie populară. Cauzele acestor lipsuri sunt datorite, în primul rând, limitării inginerilor constructori la un practicism îngust, şi la o activitate ştiinţifică redusă. In al doilea rând, ea se datoreşte modului cum a fost dusă munca în redacţia revistei, de cei doi redactori responsabili şi secretarul de redacţie, fără a antrena şi pe membrii Comitetului de redacţie la munca de redacţie. Este drept însă, că nici Colectivul de redacţie nu a dat ajutorul său, în majoritatea cazurilor, când a fost solicitat.

In al treilea rând, se remarcă lipsa de interes şi ajutor din partea Direcţiei Tehnice din Ministerul de Construcţii şi a celorlalte Ministere, precum şi din partea Institutelor de Proiectări şi Cercetări şi a Direcţiei Generale de execuţie.

După expunerea referatului, au avut loc discuţii în jurul acestuia.

Tov. ing. *S. Soare* arată că revista a înregistrat un mare progres din 1950, dar în pagini s'au reflectat prea puţine chestiuni privind mecanizarea mijloacelor de producţie în construcţii; nu s'a tratat problema ridicării calificării cadrelor şi problema protecţiei muncii. Deasemenea, revista nu a reflectat greşelile în proiectarea şi executarea construcţiilor.

Tov. ing. *G. Calmanovici,* dela Trustul 1 Construcţii-Bucureşti, analizează activitatea revistei din punct de vedere al prezentării realizărilor din ţară şi din punct de vedere al prezentării realizărilor sovietice şi din ţările de democraţie populară.

Tov. ing. *Gh. Hârjeu,* din partea Cercului A.S.I.T., din Direcţia Generală a Canalului, socoteşte că revista nu s'a preocupat şi de lucrările Canalului Dunăre-Marea Neagră, care nu este numai o construcţie hidrotehnică, ci cuprinde aproape toate ramurile de construcţii industriale, civile, agricole. Sugerează ca tematica revistei să oglindească şi preocupările specifice ale lucrărilor mari dela noi din ţară şi la care să contribue prin sugestii, toţi tehnicienii din ţară.

Ing. *A. Froimescu* şi ing. *St. Gheorghiţă,* dela I.C.I., fac propuneri în legătură cu felul în care trebue să se reflecteze problema prefabricatelor în paginile revistei, dându-se loc la mai largi desbateri.

Tov. ing. *T. Mendel,* secretarul Cercului A.S.I.T. din I.P.C., recunoaşte că nu a avut niciun aport la revistă şi că nu a stimulat deloc pe inginerii din I.P.C. să dea, prin colaborarea lor, un sprijin revistei.

Ing. *Clement Ştefan,* din partea secţiei de specialitate „Construcţii" din cadrul Consiliului Central, după ce îşi însuşeşte critica pe care darea de seamă a făcut-o acestei secţii, consideră ca o lipsă în activitatea revistei, faptul că planul tematic n'a fost în totul respectat.

Deasemenea socoteşte că în activitatea revistei se simte lipsa unei legături organizate cu principalele organizaţii de execuţie de construcţii, montaje, cu marile şantiere, cu Institutele de Proiectare, cu Institutele de Cercetări ale Ministerului Construcţiilor şi acelea de pe lângă Academie.

Preocupările pentru aspectele economice ale activităţii de construcţii au fost insuficient tratate; problema indicilor economici, problema preţului de cost, problemele gospodăririi socialiste şi altele, trebue neapărat să fie cunoscute inginerilor şi tehnicienilor şi frământate de ei.

Tov. ing. *E. Blitz* arată că problema prefabricatelor nu poate fi limitată la folosirea acestora numai pe şantierele mari şi indică numeroase exemple în care, în locuri greu accesibile, este uneori mult mai convenabil să se execute lucrări din prefabricate. Face sugestia tratării în revistă a metodei pentru executarea lucrărilor mici în puncte izolate, însă în număr mare, şi deci, de valoare mare, cum ar fi lucrările pe care le execută întreprinderile Sfaturilor Populare, construcţiile agricole, care în genere consumă foarte multe materiale deficitare.

Crede necesară o legătură a revistei cu organele de avizare a proiectelor, care au acumulat o experienţă foarte bogată şi din această experienţă ar putea rezulta învăţăminte importante pentru modul în care trebue executate proiectele şi lucrările.

Tov. ing. *V. Nicolau,* director la Direcţia Tehnică din M.C.I.M.C., consideră că linia pe care trebue să o urmeze revista este aceea a unei continue măriri a producţiei pe baza tehnicii celei mai înaintate, tehnica sovietică, şi împarte propunerile făcute în două categorii, prima privind o serie de probleme tehnico-economice, strâns legate de probleme ideologice, care nu s'au reflectat în paginile revistei, problema stahanovismului şi a inovaţiilor, problema mecanizării şi industrializării, legate principial, nu prezentate separat, rolul normării tehnice în cadrul acestei probleme, rolul proiectării, în progresul construcţiilor, etc.

A doua categorie de propuneri priveşte publicarea materialului documentar, cerere justificată prin lipsa de publicaţii documentare, simţită în sectorul Construcţii.

Consideră că revista nu trebue să se transforme în publicaţie documentară, ea fiind chemată să popularizeze realizările cele mai importante din ţara noastră, ceeace însă trebue făcut într'un stil critic, antrenând în discuţii masa tehnicienilor de pe şantiere. Crede că o tehnicizare excesivă a articolelor este criticabilă şi că prezentarea tehnicii sovietice trebue făcută dela început în legătură cu îndrumările principiale, care trebue să preocupe masa tehnicienilor.

Socoteşte necesară o reorganizare a tematicei revistei şi o legătură strânsă între Comitetul redacţiei revistei şi organele corespunzătoare din Ministerul Construcţiilor.

Tov. ing. *Em. Florescu,* ministru adjunct al M.C.I.M.C., face constatarea că revista „Industria Construcţiilor şi a Materialelor de Construcţii" are o serie de realizări pozitive şi conţinutul ei, începând din 1951, s'a îmbunătăţit tot mai mult.

Consideră că revista este departe de a-şi fi atins scopul şi ca dovadă, este participarea slabă a inginerilor constructori la Consfătuire.

In legătură cu rolul revistei ca instrument mobilizator, pe linia ridicării nivelului tehnic al inginerilor şi tehnicienilor din sectorul Construcţii, constată o serie de lipsuri esenţiale, între care conţinutul articolelor publicate, care a rămas oarecum întâmplător, izolat, cu caracter individualist. Majoritatea articolelor publicate n'au caracter mobilizator din care să rezulte posibilităţi de extindere, posibilităţi de a deveni un bun general, de a obţine un caracter de masă. Această lipsă este legată cu absenţa în revistă a unor discuţii a problemelor cu conţinut ideologic, economic, legarea problemelor tehnice de problemele esenţiale de plan, problemele esenţiale ale cadrului în care se desfăşoară activitatea constructorilor noştri şi a inginerilor şi tehnicienilor din Industria Materialelor de Construcţii.

Trebue să se treacă la ridicarea nivelului tehnico-ştiinţific al cadrelor noastre, al inginerilor şi tehnicienilor, dar nu e vorba de o ridicare izolată, individuală, ci este vorba de ridicarea în masă a nivelului tehnicii şi a nivelului tehnicienilor. Nu este vorba de o ridicare oarecare, cantitativă, ci de o ridicare simţitoare, de o ridicare radicală a nivelului tehnic, dacă înţelegem ca prin tehnică să ajutăm îndeplinirea sarcinilor esenţiale pe care le are în faţă poporul nostru, în luptă pentru construirea socialismului.

Nu este vorba deasemenea, de orice fel de ridicare a nivelului tehnic, aşa cum este înţeleasă prin prisma ideologiei şi ştiinţei burghezo-capitalistă, la care s'au format majoritatea tehnicienilor. Este vorba de o îndreptare simţitoare către documentarea, către prezentarea materialelor sovietice.

Şi în această privinţă, citează ca exemplu Buletinul de Documentare din cadrul Ministerului Construcţiilor, care mobilizează elementele componente în cercetarea unor serii de articole sau studii luate din literatura sovietică sau din literatura ştiinţifică a ţărilor de democraţie populară.

Există posibilitatea ca revista să se transforme într'un organ mult mai mobilizator pentru ridicarea nivelului tehnic, cuprinzând cât mai multe din succesele şi înaltele realizări obţinute de ştiinţa sovietică.

Tov. ministru ing. Em. Florescu este de acord cu critica făcută de tov. ing. Radu Negru, că Ministerul Construcţiilor şi Direcţia Tehnică n'au dat un ajutor suficient revistei şi personal nu a dat suficientă atenţie rolului important pe care trebue să-l aibă revista în ridicarea nivelului tehnic al inginerilor şi tehnicienilor şi prin aceasta, a întregului sector. Asigură redacţia că pe viitor va da un ajutor efectiv.

Tov. arh. *L. Schwartz,* secretar al Filialei A.S.I.T. Bucureşti, arată că discuţiile nu au fost autocritice, ci numai critice şi nu s'au luat angajamente directe de sprijinire a revistei prin articole. Recunoaşte că, în calitatea de secretar al Filialei, nu a sprijinit şi îndrumat suficient Comitetul de Specialitate Construcţii, pentru a-şi desfăşura munca în sectorul de presă în mod constructiv. Nu s'au trasat sarcini Cercurilor de a trimite revistei cel puţin un articol pe lună. Arată necesitatea ca cei prezenţi ducându-se la locurile lor de producţie, să sprijine redacţia prin mobilizarea inginerilor şi tehnicienilor din construcţii în jurul revistei lor.

Tov. *Radu Negru* trage câteva concluzii în primul rând privind puţinele angajamente luate în şedinţă în vederea colaborării la revistă. Arată că revista nu a ţinut legătura prea strâns cu organizaţiile de construcţii şi de proiectări din ţară, dar se va încerca organizarea unor consfătuiri la locul de producţie al inginerilor şi tehnicienilor.

Redacţia îşi însuşeşte critica făcută, că nu a reuşit să atace cele mai importante probleme, ca de exemplu, problema greşelilor care mai dăinuie încă în proiectare şi execuţie, greşeli care se datoresc concepţiilor păstrate de unii tehnicieni şi care trebue revăzute în lumina învăţăturii savanţilor şi cercetătorilor sovietici. Legătura cu organele de avizare a proiectelor, care constată frecvent unele din aceste greşeli, va face posibilă combaterea lor în paginile revistei.

Problema prefabricatelor din beton armat şi a celor lalte prefabricate a fost expusă în revistă în 1951 şi continuă în fiecare din primele numere din 1952, dar nu s'a pus în egală măsură accentul pe aspectul industrializării construcţiilor, prezentându-se unele realizări izolate, neapte pentru trecerea la producţia în serie.

Propune să se alcătuiască o Comisie, care să facă o analiză a criticilor ridicate în şedinţă, făcând propuneri pentru viitor.

Tov. ing. *D. Praporgescu,* Rectorul Institutului de Construcţii, remarcă absenţa tovarăşilor din Direcţiile de Construcţii din cadrul Ministerului Construcţiilor şi a tovarăşilor cu munci de răspundere din cadrul instituţiilor de proiectare şi cercetare.

In discuţiile purtate nu s'au ridicat probleme din sectorul industriei materialelor de construcţii. A reieşit însă că revista are o serie de lipsuri atât în ce priveşte apariţia ei, cât şi în ce priveşte tematica. Se vor trage o serie de concluzii folositoare în ceeace priveşte linia ideologică şi introducerea unui spirit mai combativ în prezentarea tehnicii noi.

Articolele trebue să arate şi greşelile care s'au făcut şi se mai fac încă, luându-se poziţie critică, hotărîtă, împotriva acestor greşeli. Să se demaşte conservatorismul şi rutina învechită a unor tehnicieni, arătându-se importanţa pe care o are introducerea metodelor noi, a tehnicii sovietice în practica constructorilor noştri. Trebue o preocupare mai adâncă în ceeace priveşte problemele legate de planul tehnic.

Socoteşte bine venită propunerea tov. ing. Radu Negru cu privire la formarea unei comisii restrânse, care să redacteze concluziile consfătuirii de azi şi să reanalizeze planul de muncă al revistei.

Comisia numită de consfătuire este compusă din tovarăşii: ing. S. Soare (CIS), ing. St. Clement (CSP), ing. A. Froimescu (I.M.M.A.), ing. V. Nicolau (MCIMC) şi ing. Mendel (I.P.C.).

★

REVISTA REVISTELOR

STROITELNAIA PROMÂŞLENOSTI

(Industria de construcţii)

3 (1952)

Să desfăşurăm întreceri socialiste între brigăzile complexe şi cele cu gospodărie chibzuită de pe şantiere. Organizarea şi execuţia lucrărilor. Captov S. A., Colpocov A. S.: Experienţa construirii unei întreprinderi industriale din panouri mari. *Crupiţa C. C.:* Fundaţii din blocuri mari. *Ghefding A. C.:* Despre regulile tehnologice in construcţia reţelelor de canalizare şi alimentare cu apă. *Roza S. A.:* In legătură cu problemele aşezării reţelelor de alimentare cu apă şi de canalizare în turbă. Mecanizare şi raţionalizare. *Rotov A. S.:* Procedeu mecanic de tencuire cu mortare de var şi ipsos fără încelinitori de priză. Proiectare şi construcţii. *Vasiliev I. G.:* Principii de proiectare a membranelor subţiri prismatice cutate. Calcul şi studii. *Poleacov S. N.:* Despre rezistenţa şi deformaţiile umpluturii de piatră a pereţilor în cazul unei înclinări accidentale. *Egorov S. A.:* Sudura cap la cap a armăturii în condiţii de montaj. Materiale de construcţii. *Raţ E. G., Timofeev A. C.:* Fabricarea în bandă a panourilor prefabricate în tipare mobile pe liniile camerelor cu secţiuni multiple. Ecouri. *Staerman M. I.:* Incă odată despre metodele de calcul al construcţiilor de beton armat. (Discuţii la articolul lui A. A. Gvozdev şi I. M Nemirovschii, „Stroitelnaia Promâşlenosti" 4/1951). Bibliografie.

INDICAȚIUNI PENTRU AUTORI

Redacția roagă autorii să țină seama, la întocmirea manuscriselor, de următoarele :

1. Subiectele trimise spre publicare să fie în strânsă legătură cu sarcinile concrete ale Planului Cincinal și ale Planului de Electrificare și să reflecte munca și realizările dela locul de producție, precum și însușirea experienței și tehnicei sovietice.

2. Tratarea subiectelor să fie făcută la un nivel științific și tehnic ridicat, cu consultarea literaturii sovietice de specialitate și într'un stil impersonal, clar, sobru și concis, evitându-se repetările inutile.

3. Se vor respecta regulile ortografice ale Academiei R.P.R., iar notațiile și termenii tehnici să fie în concordanță cu standardele în vigoare.

4. Expunerea să nu depășească 10—12 pagini dactilografiate.

5. Articolele să fie scrise la mașină, în dublu exemplar, pe o singură față a hârtiei, la două rânduri, cu o margine în stânga de 5 cm. iar corecturile, după dactilografiere, să fie executate cu cerneală, citeț, pe ambele exemplare trimise. In mod excepțional articolele vor putea fi scrise și de mână, însă numai cu cerneală, foarte citet și tot pe o singură față a hârtiei.
Articolele să fie însoțite de un rezumat de aproximativ 10 rânduri.

6. Articolele să fie însoțite de desene, grafice și fotografii, iar numărul lor să fie cel strict necesar înțelegerii textului. Desenele să fie executate in tuș negru, pe hârtie de calc, respectându-se normele STAS. In cazul când în mod excxepțional, vor fi executate cu creionul, desenele să fie curate și clare. Indicații sau notațiile de pe desene vor fi scrise citeț. Fotografiile vor fi clare având dimensiunile de cel puțin 9×12 cm.

7. Formulele să fie scrise de mână, cu cerneală și foarte citeț. Indicii să fie scriși mai jos, iar exponenții mai sus : și unii și ceilalți, mai mici decât simbolurile.

8. Desenele, graficile și fotografiile trebue trimise odată cu articolul, dar nu lipite pe manuscris, ci separat, odăugându-se și o listă a lor, cuprinzând neapărat legendele respective.
Fiecare desen sau fotografie va purta un număr de ordine corespunzător cu cel menționat în text.
In textul articolului se va arăta locul figurilor.

9. Tabelele care vor sintetiza rezultatele cercetărilor să fie explicite și să indice unitățile de măsură în care sunt alcătuite. Unitățile de măsură străine vor fi transformate în cele metrice. Titlurile rubricilor ce vor scrie complect, fără prescurtări.
Conținutul tabelelor va fi scris cu cea mai mare atenție pentru a se evita strecurarea erorilor.

10. Autorii sunt obligați ca, la finele articolelor, să indice bibliografia utilizată. Această indicare se va face în modul următor :
Pentru tratate : numele autorului, titlul lucrării, localitatea și editura, anul apariției, volumul, pagina.
Pentru periodice: numele autorului, titlul revistei, n-rul, anul, pagina.

11. Toate articolele vor fi semnate de autor. Autorii vor indica totodată citeț : numele și pronumele complect, adresa, instituția unde lucrează și numerele de telefon (instituție sau domiciliu), spre a li se putea face comunicări în caz de nevoie

12. Articolele care tratează rezultate de cercetări sau realizări vor purta viza instituției respective.

13. In cazul când li se trimit corecturile, autorii sunt obligați să le restitue în termen de maximum 24 ore, neadmițându-se nicio modificare față de manuscris.

14. Remunerarea articolelor și a desenelor se face potrivit tarifului în vigoare.

Abonamentele se fac numai prin

Centrul de Difuzare a Presei

BUCUREȘTI : Strada Const. Mille Nr. 14 — Telefon: 5.28.90

PROVINCIE: La sucursalele din Reședințele Regiunilor și Raioanelor.

Tarif general Lei 100 anual

Tehnicieni și ingineri, membri ai A.S.I.T, Lei 30 anual

DIN CATALOGUL

EDITURII TEHNICE

***

MANUALUL INGINERULUI CONSTRUCTOR

Vol. I 942 pag. lei 63,75

Prof. Ing. Hugo Lehr:

„PROCEDEE DE FUNDAȚII"

Vol. I 304 pag. 25 lei
Vol. II 484 pag. 48 lei

Ministerul Construcțiilor:

„DRUMURI MODERNE„

232 pag. 10,85 lei

V. I. Macarov:

„LUCRĂRI DE ZIDĂRIE"

(trad. din limba rusă)

160 pag. 6,81 lei

Ing. V. P. Lobanov:

„METODE STAHANOVISTE LA ZIDĂRIA DE CĂRĂMIDĂ"

(trad. din limba rusă)

94 pag. 2,34 lei

M. C. I. M. C.:

„MANUALUL SOBARULUI"

296 pag. lei 15,30

Comanda Nr. 264 — Intreprinderea Poligrafică Nr. 4

E 1688

Országos Műszaki Könyvtár TULAJDONA

INDUSTRIA CONSTRUCŢIILOR ŞI A MATERIALELOR DE CONSTRUCŢII

ORGAN AL ASOCIAŢIEI ŞTIINŢIFICE A INGINERILOR ŞI TEHNICIENILOR DIN R.P.R.
ŞI AL MINISTERULUI CONSTRUCŢIILOR ŞI AL INDUSTRIEI
MATERIALELOR DE CONSTRUCŢII

11/3

Országos Műszaki Könyvtár TULAJDONA

9

PENTRU UZ INTERN

1117

ANUL III ★ SEPTEMBRIE ★ 1952

EDITURA TEHNICĂ

INDUSTRIA CONSTRUCȚIILOR
ȘI A MATERIALELOR DE CONSTRUCȚII

ORGAN AL ASOCIAȚIEI ȘTIINȚIFICE A INGINERILOR ȘI TEHNICIENILOR DIN R. P. R. ȘI AL MINISTERULUI CONSTRUCȚIILOR ȘI AL INDUSTRIEI MATERIALELOR DE CONSTRUCȚII

APARE LUNAR SUB INGRIJIREA UNUI COMITET DE REDACȚIE

REDACȚIA: BUCUREȘTI * B-DUL 1848 Nr. 12 * TELEFON: 3.07.30 — 3.57.28

ANUL III * N-rul 9 SEPTEMBRIE 1952

SUMAR:

Pag.

* * * : Formațiunea socialistă, bază a desvoltării țării pe calea socialismului 2

N. Profiri, acad. prof. și I. Stănculescu, ing.: Un manual de geotehnică 5

V. Nicolau, prof. ing., A. Froimescu, ing. și M. Weissenberg, ing.: Căile de desvoltare a betonului precomprimat în R.P.R. . . . 10

M. Arcan, ing. și Ed Nicolau, ing.: Fotoelasticitatea în ajutorul institutelor de proiectare 21

M. Mihailescu, ing.: Câteva observații în legătură cu studiul și proiectarea învelitorilor subțiri 29

M. Mișicu, ing.: Calculul dinamic în proiectarea construcțiilor 38

R. Voinea. ing: Problema rezonanței în construcții 46

NOTE

* * * : Observații în legătură cu un articol publicat în revista „Construcții", 6 (1951) . 49

RECENZII 51

REVISTA REVISTELOR 55

СОДЕРЖАНИЕ

стр.

* * * Социалистическая формация — основа развития страны по пути социализма 2

Н. Профири, акад., проф. и И. Стэнкулеску, инж.: Учебник геотехники 5

В. Николау, Проф. инж., А. Фроимеску, инж. и М. Вайсенберг.: Пути развития уплотненного бетона в Р.Н.Р. 10

М. Аркан, инж.. и Эд. Николау. инж.: Фотоэластичность в помощь проектировочным институтам 21

М. Михайлеску, инж.: Несколько замечании в связи с изучением и проектированием тонких покрытий 29

М. Мишику, инж.: Динамическое вычисление в проектировании конструкций 38

Р. Войня, инж.: Проблема резонанса в строительстве 46

ЗАМЕТКИ

* * * Замечания в связи с одной статьей, опубликованной в журнале „Строитель ство" 1951 г. 49

РЕЦЕНЗИИ 51

ОБЗОР ЖУРНАЛОВ 55

PREZENTUL NUMĂR SE PUBLICĂ IN COLABORARE
CU INSTITUTUL DE METALURGIE ŞI MECANICĂ
APLICATĂ AL ACADEMIEI R. P. R.

Planul cincinal de desvoltare a economiei noastre naţionale pune în faţa constructorilor sarcini deosebit de însemnate. Ele nu pot fi îndeplinite decât prin folosirea unei tehnici înaintate, prin însuşirea de către constructori a tuturor noilor cuceriri ale ştiinţei.

Rezultatele cercetărilor ştiinţifice efectuate în domeniul construcţiilor trebue puse la îndemâna proiectanţilor şi a executanţilor fără nici o întârziere.

Colaborarea strânsă şi continuă între cercetători, proiectanţi şi executanţi va da posibilitatea îmbunătăţirii metodelor de proiectare în vederea apropierii lor de comportarea reală a construcţiilor, va da posibilitatea grăbirii ritmului de trecere la etapa superioară a industrializării construcţiilor.

Pe drumul întăririi legăturii dintre cercetători, proiectanţi şi executanţi, publicăm prezentul număr al revistei noastre, în colaborare cu Institutul de Metalurgie şi Mecanică Aplicată al Academiei R. P. R.

Considerăm că vederea de ansamblu a problemelor şi perspectivelor de desvoltare în viitor, aşa cum sunt analizate în articolele din revistă, vor constitui un real ajutor pentru proiectanţi şi executanţi şi le vor da în acelaşi timp posibilitatea să contribue prin sugestii şi critici la îmbunătăţirea şi desvoltarea cercetării ştiinţifice în domeniul construcţiilor.

FORMAȚIUNEA SOCIALISTĂ, BAZĂ A DESVOLTĂRII ȚĂRII PE CALEA SOCIALISMULUI

Cu mare însuflețire a primit poporul nostru muncitor noua Constituție a Republicii Populare Române.

Avântul în munca de care dă dovadă întregul nostru popor muncitor, avânt sporit în cinstea noii Constituții, dovedește uriașa forță de mobilizare a acestei legi fundamentale a Statului nostru, document al marilor drepturi și libertăți din țara noastră.

Oglindind realizările regimului nostru de democrație populară, noua Constituție consfințește victoriile obținute de oamenii muncii din țara noastră în lupta pentru construirea socialismului.

Stat al dictaturii proletare, statul nostru de democrație populară duce o politică consecventă de construire victorioasă a socialismului, așa după cum arată noua Constituție: „Politica Statului de democrație populară este îndreptată spre lichidarea exploatării omului de către om și construirea socialismului"

Această lege de bază, înscrisă în noua Constituție se aplică și se înfăptuește în condițiile în care există în economia noastră națională trei formațiuni social-economice: formațiunea socialistă, mica producție de mărfuri și formațiunea particular capitalistă.

Fundamentul formațiunii socialiste este proprietatea socialistă asupra mijloacelor de producție, care are fie forma proprietății de Stat, fie forma proprietății cooperatiste-colectiviste. Formațiunea socialistă are rolul conducător în economia națională, statul întărind neîncetat această formațiune asigură creșterea neîntreruptă a bunei stări materiale și a nivelului cultural al oamenilor muncii. Formațiunea socialistă constitue baza desvoltării pe calea socialismului. Ea joacă rolul conducător în economia țării, pentrucă este cea mai înaintată. Formațiunea socialistă nu cunoaște exploatarea omului de către om, ea asigură deplina desvoltare a inițiativei creatoare a oamenilor muncii, care știu că muncesc pentru ei și nu pentru exploatatori. Formațiunea socialistă este infinit superioară atât formațiunii particular-capitaliste, unde mai există exploatarea omului de către om, cât și micii producții de mărfuri, care nu poate asigura bunăstarea oamenilor muncii, folosirea tehnicei și științei celei mai înaintate, și care dă naștere în permanență la capitalism, concretizat prin mizerie și șomaj.

Ca urmare a politicii Partidului și Statului nostru, formațiunea socialistă se întărește mereu, iar formațiunea particular capitalistă este în mod consecvent îngrădită și eliminată.

In ce privește mica producție de mărfuri, noua Constituție stabilește că Statul sprijină pe țăranii cu gospodării mici și mijlocii și pe meseriași cu scopul de a-i feri de exploatarea capitalistă, de a spori producția realizată de ei și deci de a ridica bunăstarea lor. Această formațiune își reduce din greutatea sa specifică în economia națională pe măsura convingerii țăranilor cu gospodării mici și mijlocii de avantajele muncii în gospodăriile agricole colective și în întovărășiri, pe măsura atragerii lor pe făgașul socialismului

Paralel cu succesele obținute pe tărâm economic, crește și nivelul de trai al oamenilor muncii. Poporul muncitor din țara noastră are asigurat cel mai de preț drept: dreptul la munca liberă în folosul său și al societății. Nicio democrație burgheză, oricât de multă paradă ar face de democratism, nu asigură și nu poate asigura un asemenea drept. Baza principală a Constituțiilor burgheze — ne învață tovarășul Stalin — o formează principiile capitalismului: „proprietatea privată asupra uneltelor și mijloacelor de producție, exploatarea omului de către om și existența exploatatorilor și exploataților, nesiguranța zilei de mâine pentru majoritatea muncitoare și luxul minorității care nu muncește. Pentru sporirea profiturilor ei, această minoritate are nevoe de existența armatei de rezervă a șomerilor; de aceea, Constituțiile burgheze nu pot garanta dreptul la muncă".

Chezășia victoriei socialismului în țara noastră o constitue asigurarea rolului dominant al formațiunii socialiste, prin continua sa desvoltare și întărire.

Tovarășul Stalin ne învață că: „socialismul înseamnă nu reducerea necesităților personale, ci lărgirea și înflorirea lor multilaterală, nu limitarea sau refuzul de a satisface aceste necesități ci satisfacerea multilaterală și deplină a tuturor necesităților oamenilor muncii, desvoltați din punct de vedere cultural".

Urmând învățătura stalinistă noua Constituție a R.P.R., oglindește acest fapt, arătând că: „*statul de democrație populară, proclamând — ca principală sarcină a sa — construirea socialismului, întărește și lărgește neîncetat formațiunea socialistă, asigură creșterea neîntreruptă a bunei stări materiale și a nivelului cultural al oamenilor muncii*".

Prin revoluționarul act al naționalizării principalelor mijloace de producție, înfăptuit la 11 Iunie 1948, s'au creat condițiile unui puternic sector socialist care înlătură treptat sectorul capitalist din economia țării noastre.

Datorită naționalizării principalelor mijloace de producție, s'a putut trece la conducerea planificată a economiei noastre naționale. Primele două planuri de stat pe anii 1949 și 1950 au pus bazele planului cincinal printr'o refacere și desvoltare a economiei naționale.

Pentru crearea bazei economice a socialismului, s'a trecut la o desvoltare masivă a indus-

triei grele, punându-se accentul pe ramura construcției de mașini. Aproape de trei ori a crescut industria noastră socialistă.

Industria grea s'a desvoltat vertiginos; față de 1949 producția de strunguri a crescut cu 660% iar cea de motoare cu 476%. Din stat înfeudat capitaliștilor dela care importam — la prețuri de jaf — mașini și utilaje, am ajuns la o independență economică și politică, datorită sprijinului neprecupețit al Marii Uniuni Sovietice.

Intr'un an și jumătate de luptă pentru realizarea planului cincinal, au fost construite și puse în funcțiune, mărite sau reutilate cu mașini moderne, zeci de întreprinderi industriale.

Formarea acestei puternice baze industriale crează posibilitatea transformării socialiste a agriculturii țării noastre. Ca urmare a puternicei desvoltări a industriei grele, agricultura a primit și primește un ajutor considerabil, constând în mașini, îngrășăminte chimice, un volum tot mai mare de produse industriale, de produse de larg consum. Sprijinul larg acordat de clasa muncitoare țărănimii muncitoare constitue factorul hotărîtor pentru îmbunătățirea continuă a vieții oamenilor muncii dela sate, pentru ridicarea nivelului tehnic al agriculturii noastre și pentru transformarea ei pe calea socialismului.

Un rol covârșitor în transformarea socialistă a agriculturii revine gospodăriilor agricole de stat și colective și S.M.T.-urilor, parte integrantă a formațiunii socialiste în economia țării.

Sectorul de stat și cele peste 1400 gospodării agricole colective înființate până acum contribue la atragerea țărănimii muncitoare pe drumul construirii socialismului în agricultură. In art. 17 din noua Constituție arată că statul exercită rolul său de principal instrument al construirii socialismului, asigurând întărirea și desvoltarea forțelor de producție ale țării „prin industrializarea ei socialistă, prin lichidarea înapoierii economice, tehnice și culturale, prin transformarea socialistă treptată a agriculturii, pe baza liberului consimțământ al țăranilor muncitori.

Partidul nostru conduce cu succes opera de construire a socialismului, urmând învățătura leninist-stalinistă, care arată că veriga principală este desvoltarea industriei grele, a industriei mijloacelor de producție. Industria grea constitue baza de trecere la marea producție socialistă a tuturor sectoarelor economiei naționale.

Partidul Muncitoresc Român, forța conducătoare a statului democrat popular, inspiratorul și organizatorul tuturor succeselor noastre, este inițiatorul și creatorul mărețului program care a transformat întreaga țară într'un imens șantier.

Construcțiile socialismului se desvoltă într'un ritm accelerat. Incă din 1949, volumul lucrărilor de construcții a fost de patru ori mai mare decât în 1948, iar în 1950, cu 35 la sută mai mare ca în 1949.

O uriașă amploare au luat deasemenea lucrările de construcție, care schimbă cu totul fața regiunilor țării și caracterul ei economic. Investițiile înscrise în planul cincinal pentru acest scop, înglobează fonduri care depășesc 25 de bugete ale României din timpul dominației regimului burghezo-moșieresc.

Intr'un ritm avântat se desfășoară lucrările mărețe ale Canalului Dunăre-Marea Neagră. Imbunătățind în mod radical condițiile de navigație pe cursul superior al Dunării și reducând cu $\frac{4}{5}$ distanța pe care o parcurg azi vapoarele pe acest sector, Canalul va juca un rol important în desvoltarea legăturilor comerciale ale țării noastre cu cele ale Uniunii Sovietice și ale tuturor țărilor de democrație populară. Se crează noi orașe și porturi, printre care portul Midia, care va fi cu mult mai mare decât portul Constanța. Canalul va schimba întru totul aspectul regiunii pe care o străbate. O viață nouă se va ivi pe o suprafață de 100 000 ha, pe care oamenii transformă natura, plantând perdele de protecție, secând mlaștinile și lichidând malaria care bântuia în această regiune.

Centralele electrice, marile ateliere mecanizate, fabricile de materiale de construcție, care au și fost construite în zona canalului, alcătuesc baza viitoarei industrii a Dobrogei.

Prin punerea în funcțiune a termocentralei Ovidiu II s'au deschis perspectivele unei mai largi mecanizări a lucrărilor pe șantierul Canalului Dunăre-Marea Neagră — măreața construcție a socialismului din țara noastră. Fluviile de energie care pornesc dela această termocentrală asigură funcționarea din plin a întreprinderilor industriale, a fabricilor de beton de pe șantierele canalului și permit irigarea unor întinse suprafețe în vederea desvoltării agriculturii în Dobrogea.

Cu succes se desfășoară lucrările la centrala hidroelectrică „V.I. Lenin", cea mai mare centrală electrică care se construește în cadrul planului de electrificare. Centrala electrică V. I. Lenin va alimenta cu energie electrică întreprinderile pentru construcții de mașini, întreprinderile textile, electrochimice, etc., existente astăzi și aflate în construcție. Ea va da curent electric, va ridica nivelul industrial, agricol și social al Moldovei, care a rămas în urmă.

Prin punerea în funcțiune de curând a Centralei termoelectrice „Gheorghe Gheorghiu-Dej" dela Doicești se îmbunătățește alimentarea cu curent electric a industriei din Capitală și din bazinul petrolifer Prahova.

Noi și noi uzine își ridică cu mândrie coșurile înalte. Astfel, actualele uzine siderurgice, Combinatul Sovrommetal Reșița și Combinatul „Gheorghe Gheorghiu-Dej" Hunedoara se lărgesc necontenit. Aici au fost reconstruite și se construesc noi furnale, cuptoare Martin și laminoare.

Industria noastră fabrică tractoare, combaine, utilaj pentru industria petroliferă, utilaj pentru industria carboniferă și pentru industria construcțiilor.

Industria ușoară cunoaște o mare desvoltare:

în mai puțin de doi ani au fost construite două mari filaturi în Moldova. Se construesc două fabrici de zahăr și o fabrică de încălțăminte care va produce 2 400 000 de perechi de încălțăminte pe an.

Construcțiile de locuințe și crearea de instituții social-culturale cunosc un ritm nemaiîntâlnit până acum în țara noastră. In nenumărate centre industriale s'au înălțat în ultimii doi ani noi cartiere cu case de locuit, cu apartamente luminoase și confortabile, pentru oamenii muncii.

Se construesc noi teatre, școli, instituții de învățământ superior și alte instituții culturale. Marele Combinat Poligrafic „Casa Scânteii" constitue una din mândriile noastre patriotice. Noi fabrici de ciment, de cărămidă, noi întreprinderi de prelucrarea lemnului se termină mereu. La Medgidia a și fost terminată construirea unei fabrici de ciment, iar fabricile dela Fieni sunt în curs de utilare.

Pe șantierele noastre vin tot mai multe mașini noi și utilaj nou din Uniunea Sovietică. Specialiștii sovietici ne ajută să proiectăm, să dăm viață noilor șantiere.

Înfăptuirea marelui volum de lucrări este rezultatul eforturilor eroice și a muncii încordate a muncitorilor, tehnicienilor și inginerilor noștri, a tuturor oamenilor muncii din țara noastră, sub conducerea Partidului Muncitoresc Român.

Formațiunea social-economică socialistă se desvoltă impetuos în țara noastră. Apariția și desvoltarea sa se împletesc strâns cu naștereа unei noi atitudini față de muncă.

Oamenii muncii consideră apărarea și întărirea proprietății socialiste drept o înaltă datorie patriotică. Această atitudine nouă față de munca și față de proprietatea socialistă obștească își găsește oglindirea în larga desvoltare pe care a luat-o întrecerea socialistă și forma ei superioară stahanovismul, în marele număr de invenții, inovații, raționalizări și perfecționări tehnice realizate de oamenii muncii.

Existența formațiunii socialiste a creat cele mai prielnice condiții pentru larga desvoltare a inițiativei creatoare de masă, pentru manifestarea viguroasă a talentelor și capacităților oamenilor muncii pe care burghezia le înăbușeu.

Articolul 15 al noii Constituții consfințește această adâncă prefacere petrecută în conștiința oamenilor muncii: „In Republica Populară Română munca este o datorie și o chestiune de onoare pentru fiecare cetățean capabil de muncă".

Inscrierea în noua Constituție a acestui principiu izvorăște din necesitatea de a întări necontenit formațiunea socialistă, de a desvolta forțele de producție și relațiile de producție existente, de a lărgi necontenit formațiunea socialistă, care stă la baza desvoltării întregii economii naționale.

Formațiunea socialistă constitue temelia materială pe care se sprijină dreptul la muncă, dreptul la învățătură, dreptul la odihnă și toate celelalte drepturi și libertăți pe care le consfințește noua Constituție.

Intărirea și lărgirea necontenită a sectorului socialist corespunde intereselor întregului popor muncitor. Victoria ofensivei socialismului împotriva capitalismului este chezășia continuei întăriri a independenței și suveranității Patriei noastre. In același timp, lărgirea și întărirea sectorului socialist înseamnă lărgirea și consolidarea bazei materiale a politicii de apărare a păcii, pe care o duc Partidul și Statul nostru de democrație populară.

In faza de trecere dela capitalism la socialism, lupta de clasă devine tot mai ascuțită. In lupta lor pentru traducerea în viață a liniei Partidului nostru, de continuă desvoltare și întărire a formațiunii socialiste, oamenii muncii au avut de luptat cu greutățile create de deviatorii de dreapta, A. Pauker, V. Luca și T. Georgescu. Dușmanii poporului, care s'au grupat în jurul lui V. Luca, au încercat să submineze activitatea productivă a întreprinderilor socialiste, întârziind dotarea lor cu fond de rulment, stabilind sarcini de beneficii și de pierderi planificate necorespunzător, punând impozite mari pe mijloacele de producție și frânând investițiile, în deosebi în ramurile industriei grele. Zdrobirea devierii de dreapta, de către conducerea Partidului, a dat un nou avânt formațiunii socialiste a economiei noastre naționale.

Poporul nostru își exprimă cu hotărîre voința fermă de a apăra mărețele drepturi și libertăți consfințite prin Constituție și luptă împotriva acelora care ar încerca să lovească în cuceririle noastre. Oamenii muncii din toate uzinele și șantierele țării s'au ridicat cu hotărîre împotriva sabotorilor și diversioniștilor, al căror proces s'a judecat la Poarta Albă. Ei și-au manifestat ura adâncă față de criminalii lachei ai imperialiștilor americani, care au încercat să pună piedici construirii canalului Dunăre-Marea Neagră. Dreapta pedeapsă pronunțată împotriva diversioniștilor și sabotorilor de pe șantierele Canalului, a fost primită cu satisfacție de toți oamenii muncii. Pretutindeni s'a ridicat glasul celor ce muncesc exprimând hotărîrea de a întări vigilența revoluționară, de a lupta fără preget pentru apărarea proprietății socialiste, pentru întărirea continuă a Patriei noastre.

Participând cu însuflețire la desbaterea proiectului de Constituție, oamenii muncii din țara noastră își manifestă hotărîrea patriotică de a desvolta necontenit formațiunea socialistă, de a construi cu succes baza economică a socialismului în țara noastră, aducând astfel o contribuție tot mai puternică la întărirea lagărului păcii și socialismului în frunte cu Marea Uniune Sovietică.

★

UN MANUAL DE GEOTEHNICĂ

Acad. prof. N. PROFIRI şi Ing. I. STĂNCULESCU

In planul de lucru pe anul 1952 al colectivului de geotehnică din Institutul de Metalurgie şi Mecanică Aplicată al Academiei R.P.R., s'a înscris ca temă de rezolvat, la cererea unor departamente interesate, întocmirea unui manual de geotehnică. Acest manual va trebui să servească în special Institutelor de Proiectare şi Intreprinderilor de Construcţii, pentru rezolvarea problemelor geotehnice curente.

Volumul mare al lucrărilor de construcţii prevăzute a se executa în cadrul planului cincinal de industrializare şi în cadrul planului de electrificare, caracterul socialist al distribuirii lucrărilor pe întregul teritoriu al ţării în amplasamente obligate, ridică în faţa constructorilor probleme de ordin tehnic, necunoscute în perioada dinaintea regimului de Democraţie Populară. Se recondiţionează şi modernizează instalaţiuni industriale vechi şi necorespunzătoare actualului ritm de producţie, se construiesc noi combinate industriale, canale navigabile, baraje, uzine şi centrale hidro — şi termo-electrice, căi ferate şi drumuri, etc., lucrări menite să reprezinte baza materială a construirii socialismului în Patria noastră.

Trecerea agriculturii în forme noi, socialiste, face necesară executarea unui mare număr de construcţii pentru fermele de stat şi gospodăriile colective, răspândite pe toată suprafaţa ţării.

Aceste construcţii trebue să întrunească pe lângă condiţiile de rezistenţă, pe acele de economie şi rapiditate de execuţie, pentru a se asigura ritmul accelerat al desvoltării producţiei şi în agricultură.

In proiectarea şi executarea lucrărilor, un loc important îl ocupă problemele de fundaţii şi cele în legătură cu utilizarea pământului în construcţii.

Experienţa a arătat că aplicarea regulelor empirice de proiectare şi executare a fundaţiilor şi lucrărilor în legătură cu pământul nu mai corespunde sarcinilor noi de realizare cantitativă şi calitativă a planului în domeniul construcţiilor.

Noile construcţii solicită pământul cu sarcini mari, care provoacă uneori deformaţii importante şi pot produce chiar cedarea pământului de sub fundaţii.

Apa din pământ sub formă gravitaţională, capilară sau adsorbită, complică deseori problema executării excavaţiilor sau împlinirilor. Prin schimbarea regimului apei din pământ în timpul şi după executarea lucrării, apar modificări apreciabile ale proprietăţilor pământului. Aceste modificări pot creia dificultăţi în realizarea în termen a lucrărilor şi uneori au influenţă asupra calităţii şi duratei construcţiilor.

Faţă de această situaţie a apărut necesitatea unei noi orientări şi în modul de a trata problemele referitoare la proiectarea şi executarea fundaţiilor şi cele în legătură cu utilizarea pământului în construcţii.

In proiectarea scheletului de rezistenţă al construcţiilor se face apel la cunoştinţe aprofundate privind proprietăţile materialelor folosite şi se aplică metodele de calcul ale rezistenţei materialelor şi staticei construcţiilor. Acest procedeu ştiinţific de a trata problemele de proiectare a construcţiilor trebue aplicat şi în cazul problemelor de fundaţii şi al lucrărilor care utilizează pământul ca material de construcţie. Deasemenea alegerea după criterii ştiinţifice a celor mai adecuate metode de execuţie, poate contribui la înlăturarea surprizelor în desfăşurarea lucrărilor şi la realizarea lor în termenele prescrise de plan.

Geotehnica este disciplina care se ocupă cu studiul pământului din punct de vedere constructiv. Apărută ca disciplină de sine stătătoare cu mai bine de un sfert de secol înainte, geotehnica îşi găseşte azi utilizarea practică în multe din problemele de proiectare şi executare a fundaţiilor şi a lucrărilor de pământ.

Intocmirea unui manual care să cuprindă elementele de bază necesare unei juste orientări în tratarea problemelor curente, este în primul rând o chestiune de alegere şi organizare a datelor cu privire la natura şi proprietăţile fizice ale pământului şi de prezentare critică a metodelor obişnuite de calcul.

Pentru a scoate în evidenţă scopul manualului pus în programul de lucru al Colectivului de Geotehnică I.M.M.A., se examinează mai jos câteva din punctele principale ale cuprinsului, se comentează principiile care stau la baza redactării textului şi se arată în încheiere căile de desvoltare viitoare şi aplicaţiile geotehnicei în problemele noastre de construcţii. Această desvoltare viitoare este evident strâns legată şi nemijlocit condiţionată la noi în ţară de ritmul impetuos al campaniei de construcţii în curs de desfăşurare.

★

Pământul constitue obiectul de studiu al geotehnicei.

In vorbirea curentă, termenul pământ are accepţiuni variate; se foloseşte acelaşi termen

pentru a vorbi spre exemplu despre pământ ca planetă, despre scoarța uscată superficială a globului terestru, litosferă, sau despre materialul pământ utilizat în construcțiile inginerești.

Referindu-ne la problemele geotehnice, preocupările acestei discipline se îndreaptă spre stabilirea proprietăților fizice și a condițiilor de utilizare ale unei categorii bine definită de roce sedimentare, roce detritice sau clastice. Dintre acestea, bolovănișurile pietrișurile și chiar nisipurile curate ridică numai puține probleme de studiu geotehnic și ca o consecință sectorul de cercetări geotehnice referitor la bolovănișuri, pietrișuri și nisipuri curate este relativ puțin desvoltat.

Pământul care constituie obiectul de studiu al Geotehnicei este o rocă sedimentară clastică sau detritică.

Din punct de vedere geotehnic pământurile reprezintă complexe bifazice sau trifazice, în alcătuirea lor intrând faza solidă reprezentată de fragmentele minerale, faza lichidă reprezentantă de apa din goluri și faza gazoasă.

Datorită variației pe o scară largă a gradului de dispersiune a fazei solide, naturii diferite a materialelor componente și relațiilor cu apa, pământurile au proprietăți geotehnice, care pun probleme de ordin constructiv, numeroase și uneori grele. Ca urmare sectorul de cercetări geotehnice, care se referă la studiul proprietăților pământului și al utilizării acestor proprietăți în realizarea construcțiilor, are o desvoltare deosebită și constituie de fapt preocuparea de bază a geotehnicei.

Se utilizează uneori în mod eronat, pentru noțiunea de pământ definită în cele ce preced, termenii *sol, teren.*

Prin *sol* se înțelege în studiile pedologice „pătura superioară, afânată, a uscatului depe globul pământesc, pătură capabilă să producă recolte de plante" (V. R. Williams, Pedologie).

Solul este caracterizat prin existența în grosimea lui a unor strate cu însușiri diferite denumite orizonturi, care au o dinamică funcțională caracteristică. Orizonturile, modul de formare și însușirea lor, fac obiectul de studiu al Științei Solurilor sau Pedologiei.

Din punct de vedere geotehnic, interesează în unele cazuri proprietățile solurilor și orizonturilor din sol, cum ar fi spre exemplu distribuția neuniformă a permeabilității și capilarității, compacitatea, conținutul în substanțe dispersate coloidal, etc.

Multe din construcțiile obișnuite au fundațiile așezate în pătura de sol și majoritatea lucrărilor de pământ folosesc drept material de construcție pământul extras din pătura de sol, sau drept strat de fundație, solul. In consecință, în problemele de geotehnică, termenul sol trebue păstrat și utilizat în sensul definit de pedologie și nu poate fi folosit pentru a înlocui termenul mai general din punct de vedere geotehnic de pământ.

Utilizarea termenului *teren* de câte ori este vorba de pământ, este deasemenea inadecuată. In domeniul problemelor de construcții practica a consacrat o serie de expresii, ca „împingerea pământului", „diguri din pământ", „drumuri de pământ", care nu ar putea fi înlocuite cu corespondentul „împingerea terenului", „diguri din teren" sau „drumuri din teren". Termenul teren are un înțeles și trebue păstrat ca noțiune cadastrală. Putem spune „teren de construcție", „teren accidentat", „teren arabil", „teren fugitiv", „parcelă de teren", înțelegând prin aceasta suprafețele cărora li se atribuie o anumită caracteristică.

La redactarea manualului se va da o grijă deosebită în utilizarea termenilor pentru toate noțiunile de bază, în special pentru acele, care definesc natura materialelor și starea lor fizică. Numai prin adoptarea unei aceleiași terminologii se pot evita confuziile și se pot interpreta just datele obținute pe teren și în laborator.

Primele capitole ale manualului vor cuprinde datele esențiale asupra alcătuirii și proprietăților pământurilor. După cum s'a arătat, pământul poate fi considerat ca un sistem bifazic sau trifazic după cum este alcătuit din particule solide și apă sau din particule solide cuprinzând în golurile dintre ele apă și gaze.

Dacă se examinează partea solidă, elementul care trebue cercetat este gradul de dispersiune a pământului. In stadiul actual al geotehnicei s'a ajuns la împărțirea fragmentelor solide ale pământului în trei grupe sau fracțiuni granulometrice. Particulele solide ale pământurilor pot aparține ca proprietăți și dimensiuni la trei grupe sau fracțiuni : nisip, praf, argilă. In natură, particulele de diverse dimensiuni sunt amestecate în proporții variate. Spre deosebire de agregatele artificial creiate sau de betoane, amestecul de particule solide în pământ nu poate fi stăpânit de om. Rezultă o varietate infinită de pământuri deosebite din punctul de vedere al compoziției granulometrice.

Există numeroase clasificări ale pământurilor, care țin seamă de proporția în care sunt prezente în alcătuirea lor, fracțiunile nisip, praf și argilă. Limitele de dimensiuni ale fiecărei fracțiuni sunt, în general, fixate în mod convențional.

In gruparea pe fracțiuni a particulelor solide din pământ, criteriul de bază trebue să fie comportarea față de apă a acestor particule. Studii îndelungate și aprofundate făcute de savanți și cercetători sovietici ca Prof. N. M. Ghersevanov, Prof. A. F. Lebedev, V. V. Ohotin, N. A. Țâtovici, Dereaghin, A. M. Vasiliev și alții, au scos în evidență existența apei în pământ sub două forme, gravitațională și adsorbită. Pentru aceasta din urmă, legată de suprafața laterală a micro-particulelor prin forțe de atracție electrostatice, cercetările au arătat rolul ei deosebit în comportarea pământului sub acțiunea solicitărilor sau variațiunilor de umiditate.

Existența unei ape puternic legate în cazul

particulelor fracțiunii argilă, este explicată atât prin gradul înaintat de dispersiune corespunzător acestei fracțiuni, cât și prin natura lor mineralogică. In general se poate spune că particulele fracțiunii argilă sunt alcătuite predominant din minerale secundare; că cele ale fracțiunii praf conțin în majoritate fragmente de minerale primare cu rezistență mecanică mai redusă, feldspați și mice; iar între particulele fracțiunii nisip predomină, în mod obișnuit, fragmente de cuarț.

Din punctul de vedere al relațiunilor cu apa, în cazul particulelor de praf, apa adsorbită este slab legată, iar în cazul particulelor de nisip este practic inexistentă.

In examinarea proprietăților pământului, e necesar a se considera ansamblul fazelor ce-l alcătuiesc. Așa fiind, prezintă o importanță deosebită caracteristicele globale ale pământurilor. Aceste caracteristice globale, exprimate prin indici geotehnici, trebue avute în vedere la clasificarea pământurilor în scopuri constructive.

Problema determinării caracteristicelor globale ale pământurilor se complică și prin faptul că fracțiunea argilă, datorită apei adsorbite, joacă, față de celelalte componente solide, rolul unui liant cu proprietăți variabile cu umiditatea pământului.

Indicii geotehnici care exprimă caracteristicele globale ale pământurilor sunt acei care se leagă de plasticitatea pământurilor, starea lor de consistență și compacitatea lor în așezare naturală.

In ceeace privește proprietățile mecanice, ținând seama de faptul că în pământ iau naștere sub acțiunea încărcărilor transmise de fundații, eforturi unitare de compresiune și tăiere, se vor desvolta în manual în mod deosebit capitolele referitoare la compresibilitatea pământurilor și la rezistența lor la tăiere.

Din examinarea conținutului capitolelor referitoare la alcătuirea și proprietățile pământului va trebui să rezulte nu numai definiția noțiunilor de bază dar și deducerea expresiilor matematice, care redau cantitativ fenomenul. Această parte a manualului va reflecta posibilitățile constructorului proiectant sau executant, de a folosi în mod corespunzător proprietățile pământurilor la rezolvarea problemelor puse. In stadiul actual al cunoștințelor geotehnice, calificările „pământ bun", „pământ sănătos" sau „pământ rău" în legătură cu utilizarea lui în construcții, corespunde în orice caz unei poziții de negare a posibilităților largi pe care le oferă cercetarea științifică a proprietăților pământurilor, pentru determinarea soluțiilor potrivite oricărei situații.

Referindu-ne la metodele de execuție, cunoașterea elementelor de bază, privind alcătuirea și proprietățile pământurilor, permite adaptarea lor la condițiile locale. Uneori se poate renunța la metode pe care practica le-a consacrat drept sigure, cum ar fi fundarea pe piloți sau excavarea în aer comprimat, dacă sunt posibile, pe baza unor cercetari geotehnice, soluții de fundare directă prin modificarea proprietăților pământului sau prin adoptarea de sisteme corespunzătoare de fundații directe.

Capitolele referitoare la calculele geotehnice ocupă o bună parte din cuprinsul manualului

In general, problemele geotehnice curente de calcul se pot împărți în două grupe:

Probleme referitoare la stabilitatea taluzelor și probleme referitoare la capacitatea portantă a pământurilor de fundație.

Pentru problemele din prima grupă, în majoritatea metodelor clasice de calcul se utilizează drept indici reprezentativi ai rezistenței la tăiere, unghiul de frecare internă φ și coeziunea c a pământurilor. Expunerea metodelor clasice de calcul va fi urmată de o examinare critică a formulelor prezentate în special în legătură cu posibilitățile de a se realiza efectiv condițiile de rezistență la tăiere considerate în calcul.

In această privință, un exemplu poate aduce o clarificare asupra modului în care se trag consecințe de ordin practic imediat din examinarea critică a formulelor teoretice.

Este știut că rezistența la tăiere a pământurilor argiloase este funcție de compacitatea și umiditatea lor Calculele de stabilitate a taluzelor scot în evidență faptul că pentru nisipuri panta stabilă este aceea corespunzătoare unui unghiu al taluzului cu orizontala mai mic decât unghiul de frecare internă și că această pantă stabilă este independentă de înălțimea debleului sau rambleului.

In cazul pământurilor argiloase panta stabilă este totodată funcție și de indicii geotehnici φ și c și de înălțimea taluzului. Relația care leagă aceste elemente dacă se consideră o situație normală de exploatare cu un coeficient de siguranță împotriva ruperii taluzului ν este de forma:

$$h = \frac{c}{\nu \gamma_a} \cdot f(\beta, \varphi)$$

unde: β este unghiul de înclinare al taluzului față de orizontală;

γ_a — greutatea specifică aparentă a pământului.

In sistemele obișnuite de rambleere pe cale uscată, pământurile argiloase foarte grase, cu plasticitate ridicată, aflate în depozit în stare plastic vârtoasă sau tare, rămân în umplutură ca o masă cu structură glomerulară. Taluzele se mențin la început cu pante repezi chiar pentru înălțimi mari ale rambleelor deoarece se manifestă frecarea internă a agregatelor de particule solide a căror dimensiune rezultă din fărămițarea făcută de uneltele de săpat sau aceea realizată la punerea în operă.

Prin denivelarea platformei sau datorită lipsei de pante de scurgere, apa pătrunde în această masă. Compacitatea pământului fiind redusă, coeziunea scade repede cu creșterea umidității lui și lunecarea taluzelor rambleului este rezultatul depășirii înălțimii critice $h_{cr} = v \cdot h$ dată de calcul.

Dacă aceste cauze sunt cunoscute, remediile stau la alegerea executantului. Există posibilitatea compactării pământului până la realizarea unei coeziuni minime permanente independentă de acțiunea umidității, sau soluția unei alternanțe de strate de argilă grasă, cuprinse între strate de pământ nisipos, ușor compactabil până la realizarea coeziunii minime cerute de calcul.

Problemele legate de stabilirea capacității portante, constitue unul dintre sectoarele cele mai solicitate din domeniul geotehnicei.

Numeroase formule de calcul a tasărilor, de stabilirea presiunii limită pentru formarea zonelor plastice sau de determinare a presiunii critice, de cedare laterală a pământului de sub fundație, stau în prezent la dispoziția celui ce urmărește a determina capacitatea portantă a pământului de fundație. Ceeace trebue examinat în mod critic sunt ipotezele care stau la baza calculului, aproximațiile admise la stabilirea formulelor, confruntarea formulelor de calcul cu realitatea și problema alegerii indicilor de calcul care intervin în formulele teoretice.

In legătură cu această problemă este necesar să se renunțe la sistemul prea ades practicat de adoptare a unor „rezistențe admisibile" în totală necunoștință a naturii construcției, a încărcărilor transmise prin fundații și a dimensiunilor ei aproximative în plan.

Este știut că ceeace hotărăște „rezistența admisibilă" a pământului de fundație sunt mărimea tasărilor neuniforme corespunzătoare diferitelor puncte de rezemare ale construcției și presiunea critică, de cedare laterală a pământului de sub fundație.

Formulele pentru calculul tasărilor pleacă dela considerarea zonei active, în care eforturile unitare verticale produc deformații sensibile pentru tasarea fundației. Intinderea zonei active este funcție de dimensiunile în plan ale fundațiilor. Ca o consecință, dacă se ține seamă de tasarea fundațiilor, nu se pune problema dimensionării acestora pentru a asigura o „rezistență admisibilă" dată, ci este necesar să se determine dimensiunile fundațiilor de așa natură încât să se asigure tasări uniforme ale punctelor de rezemare ale construcțiilor.

Presiunea critică este deasemenea funcție de dimensiunile în plan ale fundației și de adâncimea de fundare. Examinarea critică a formulelor uzuale de calcul trebue să scoată în evidență influența sporului de dimensiuni în plan a fundației sau sporului de adâncime de fundare, asupra valorii presiunii critice, în cazul pământurilor nisipoase, la care predomină frecarea internă și în cazul pământurilor argiloase la care elementul predominant în rezistența la tăiere este coeziunea. Această examinare critică poate servi proiectantului pentru orientare în problemele de dimensionare rațională a fundațiilor.

O atenție specială se va da problemei capacității portante a pământului de fundație pentru drumuri. Vor fi cercetate metodele de determinare a deformațiilor produse de sarcina transmisă pământului prin îmbrăcăminte și fundație. In legătură cu aceasta se va examina utilitatea unor metode empirice de dimensionare a îmbrăcăminților rutiere, metode introduse de curând și la noi în țară. Această examinare a metodelor empirice se va face atât din punctul de vedere al justificării lor științifice, cât și din punctul de vedere al consecințelor de ordin practic ce rezultă din aplicarea lor.

In utilizarea formulelor de calcul o problemă esențială o constituie alegerea indicilor, care reprezintă caracteristicele acoperitoare, corespunzătoare pământului considerat. Pentru o justă interpretare a datelor de laborator trebue folosită o metodă statistică, prin care să se obțină atât valorile extreme ale indicilor geotehnici cât și valorile de calcul care se introduc în formule. Valorile de calcul vor trebui să garanteze existența coeficientului de siguranță presupus la aplicarea formulelor.

Manualul va cuprinde în încheiere date referitoare la modul de organizare a cercetărilor geotehnice pentru cazurile practice curente.

★

După expunerea succintă a unora dintre preocupările principale în legătură cu redactarea manualului de geotehnică, este util să se arate pe scurt și căile de desvoltare viitoare ale geotehnicei, așa cum rezultă ele din cercetarea materialului documentar existent și să se examineze unele dintre problemele noastre actuale în acest domeniu.

In luna Decembrie 1948, a avut loc la Leningiad un congres al specialiștilor sovietici în domeniul problemelor de geotehnică. Tema congresului a constat din studiul căilor de desvoltare ale geotehnicei. S'au desbătut în cercul larg al specialiștilor din producție și al celor ce activează ca cercetători în acest domeniu, atât aspectele pozitive cât și cele negative ale aplicării studiilor geotehnice în practică.

S'a remarcat în referate și desbateri faptul, că prin neglijarea particularităților pământului ca sistem dispers și neluarea în considerare a condițiilor reale de solicitare în lucrare, se ajunge la elaborarea de teorii sprijinite uneori pe o remarcabilă desvoltare matematică, ale căror concluzii sunt însă lipsite de utilitate pentru practică și uneori în vădită discordanță cu realitatea.

In ultima sa lucrare publicată *), regretatul savant și profesor N. M. Ghersevanov, indică în modul următor metoda justă de urmărire și rezolvare a problemelor geotehnice :

„Metoda materialist-dialectică de cunoaștere a naturii, face necesară alcătuirea unor scheme, care să corespundă fenomenelor din natură, observate cu mijloace științifice moderne, fapt

*) Articol publicat în Izvestia Academii Nauc S.S.S.R,. otdelenie tehniceschih nauc, 5 (1950), apărut în traducere în „Studii și Cercetări de Mecanică și Metalurgie", Anul I, 1950.

care permite verificarea valabilităţii şi a domeniului de aplicare, atât a principiilor de bază ale geotehnicei cât şi a concluziilor logice ce decurg din acestea".

Ca urmare cercetările geotehnice trebue duse, spre deosebire de unele discipline teoretice şi tehnice, simultan în trei direcţii, teoretică, experimentală şi pe teren.

Procesul de desvoltare a geotehnicei şi de introducere în practică a rezultatelor cercetărilor ştiinţifice în acest domeniu, este caracterizat printr'o continuă acţiune de înlăturare a schemelor nereale referitoare la proprietăţile pământurilor şi a reţetelor empirice folosite la rezolvarea problemelor de fundaţii sau a celor referitoare la utilizarea pământurilor în construcţii.

La congresul asupra căilor de desvoltare ale geotehnicei, ţinut în 1948 la Leningrad, s'au examinat critic neajunsurile provenite din prezenţa formalismului în tratarea unor probleme de geotehnică, cum ar fi spre exemplu determinarea presiunilor admisibile după metoda penetrării standard, aplicarea necorectă a legii liniare de deformaţie a pământurilor, concepţia greşită asupra acţiunii presiunii capilare, etc. S'a scos deasemenea în evidenţă perseverarea într'un empirism dăunător cum ar fi de exemplu în problema stabilirii adâncimii de îngheţ pornind dela noţiunea grade-zile. A rezultat din discuţii că astăzi încă, majoritatea metodelor clasice de calcul elastic al fundaţiilor pleacă de la cunoscuta relaţie a lui Winkler-Zimmermann, deşi relaţia e criticată ca necorespunzătoare în cazul pământurilor, la începutul oricărei expuneri asupra metodelor de calcul.

In legătură cu problemele de aplicare în viitor a cunoştinţelor de geotehnică, desbaterile congresului au adus date noi esenţiale pentru cei ce urmăresc perspectivele de desvoltare ale acestei discipline. S'au discutat principiile noi de calcul ale tasărilor, influenţa permeabilităţii asupra mărimii şi desfăşurării în timp a tasărilor, probleme referitoare la stabilitatea taluzelor, etc.

Dintre chestiunile teoretice care se cer a fi rezolvate cât de curând, s'au luat în discuţie, teoria combinată a elasticităţii şi plasticităţii aplicată pământurilor, studiul relaxării, aprofundarea proceselor fizico-chimice care au influenţă asupra proprietăţilor pământurilor, etc.

Date fiind varietatea şi complexitatea problemelor geotehnice de studiat, s'a exprimat la congres necesitatea de a se creea un centru de conducere ştiinţifică a tuturor cercetărilor din acest domeniu pe lângă Academia de Ştiinţe U.R.S.S.

Preocupările geotehnicei şi orientarea ei viitoare nu se rezumă însă numai la problemele de ordin principial teoretic sau la cele circumscrise laboratorului şi studiilor. Trebue subliniat că multe dintre obiectivele principale ale geotehnicei vizează în viitor realizarea de progrese însemnate în tehnica executării fundaţiilor şi lucrărilor de pământ.

Astfel, încă de pe acum se tinde la renunţarea la procedeul tradiţional practicat în executarea fundaţiilor de adâncime, de a umple groapa de fundaţie cu un monolit care depăşeşte greutatea totală a pământului excavat. Spre exemplu, în U.R.S.S. pentru fundaţiile uriaşei construcţii a Universităţii Lomonosov din Moscova s'au deslocuit 900 000 m³ de pământ, realizându-se prin descărcarea sarcinii geologice, condiţiile pentru fundarea fără tasări dăunătoare construcţiei.

In domeniul procedeelor de fundare s'a pus la punct executarea săpăturilor deschise în puţuri cu diametru mare, cu pereţii sprijiniţi prin noroaie coloidale, după metoda Metvedeev. S'a studiat şi aplicat pe baza cercetărilor lui V. A. Rjaniţân metodele electrochimice de consolidare a pământului. Pentru asigurarea ritmului de execuţie a lucrărilor de batere a piloţilor şi palplanşelor, s'au perfecţionat aparatele utilizate şi s'au pus la punct după studiile lui D. D. Barcan metodele de înfigere prin vibrare.

O deosebită extindere a căpătat în practica şantierelor din U.R.S.S. utilizarea filtrelor aciculare vacumate pentru coborîrea nivelului apelor subterane. In sfârşit, enumerarea nefiind limitativă, este de menţionat procedeul de accelerare a tasărilor prin introducerea drenurilor de consolidare, aplicabil cu succes la pământurile prăfoase compresibile saturate, cu structură necimentată sau de o slabă coeziune structurală.

Ca o trăsătură generală, toate căile viitoare de desvoltare a geotehnicei sunt legate direct de producţie, servind direct atât procesul de proiectare raţională, cât şi cel de executare în bune condiţiuni a fundaţiilor şi lucrărilor de pământ.

In ţara noastră, după cum s'a arătat în partea introductivă, problemele geotehnice reale abundă, însă alături de ele apare frecvent necesitatea aşa numitelor „referate la probleme geotehnice".

Pentru numeroase construcţii industriale, combinate, lucrări de căi ferate, canale navigabile, s'au întreprins studii geotehnice care au contribuit la îmbunătăţirea procesului de proiectare şi la alegerea metodelor de execuţie celor mai potrivite cu situaţiile date.

Practica proiectării lucrărilor de construcţii la noi alunecă însă uneori pe panta creării unei separaţii totale între procesul de proiectare a construcţiei până la nivelul fundaţiilor sau până la preocuparea în legătură cu materialul pământ şi soluţia care trebue dată problemei de fundare sau aceleia de utilizare a materialului pământ.

Acest mod de a rezolva problemele curente de proiectare a dus la procedeul dăunător şi periculos al „referatelor geotehnice" făcute cu ritm de fabricaţie în serie, menite să suplinească şi să acopere în mod formal, lipsa de orientare, de cunoştinţe şi experienţă în problemele de fundare, sau în cele referitoare la executarea construcţiilor din pământ.

Procesul de proiectare nu poate şi nu trebue să fie întrerupt la nivelul pământului şi, în afară

de cazuri excepţionale, colectivului de proiectare îi revine sarcina de a rezolva problemele de fundaţii, fără a recurge la „referate geotehnice" venite din afară.

Acestui obiectiv de introducere a normelor şi regulelor geotehnice direct în procesul de proiectare, de punere a elementelor de bază la îndemâna proiectanţilor pentru rezolvarea problemelor curente, îi sunt consacrate acţiunea de standardizare întreprinsă în domeniul problemelor de fundaţii şi redactarea manualului de geotehnică pusă în planul de lucru al Colectivului I.M.M.A.

In ceeace priveşte cercetarea ştiinţifică în domeniul geotehnicei, este de remarcat că, în condiţiile actuale, există premize favorabile pentru o activitate rodnică în acest domeniu.

Marile noastre şantiere sunt adevărate laboratoare în care experimentarea noilor metode de lucru în domeniul problemelor de fundaţie trebue să constitue verificarea la scara reală a ipotezelor de calcul, a deducţiilor teoretice sau încercărilor de laborator. Prin grija Partidului şi Guvernului s'au pus la dispoziţia Institutelor de Cercetări (în cazul de faţă Academiei), importante mijloace materiale pentru a se ataca printre altele şi unele probleme geotehnice de imediat interes la noi cum ar fi, proiectarea şi executarea fundaţiilor şi construcţiilor pe argile cu contracţii mari, stabilitatea taluzelor excavaţiilor adânci, utilizarea metodei electrochimice, etc.

Oamenii de ştiinţă dela noi şi tehniciênii de pe şantiere au, prin urmare ca niciodată în trecut, sprijinul material pentru perfecţionarea metodelor de lucru şi introducerea pe şantier şi în procesul de proiectare a metodelor ştiinţifice de rezolvare a problemelor de fundaţii sau a celor referitoare la utilizarea pământului în construcţii.

Desvoltarea geotehnicei ca disciplină tehnico-ştiinţifică şi aplicarea ei în proiectarea şi executarea construcţiilor sunt condiţionate la noi de răspândirea acestor cunoştinţe în masa proiectanţilor şi de continua lor confruntare cu practica.

★

УЧЕБНИК ГЕОТЕХНИКИ

Резюме

Статья содержит описание учебника геотехники, который будет редактирован геотехническим коллективом Академии Р. Н. Р. Показаны заботы в связи с редактированием этого учебника и рассматриваются принципы, стоящие в основе составления этой работы.

В заключении, указаны пути развития геотехники как технико-научной дисциплины и анализируются несколько практических ее применений.

★

CĂILE DE DESVOLTARE A BETONULUI PRECOMPRIMAT IN R. P. R.

Prof. Ing. **V. NICOLAU**: Ing. **A. FROIMESCU** şi Ing. **M. WEISSENBERG**

Pentru construirea bazelor materiale ale socialismului, se va investi în primul nostru plan cincinal o sumă care echivalează cu 25 bugete anuale ale României burghezo-moşiereşti.

O parte foarte importantă din aceste investiţii se realizează în construcţii. Deaceea, tov. Miron Constantinescu, în „Raportul asupra planului cincinal de desvoltare a economiei naţionale", ţinut în şedinţa plenară a C. C. al P. M. R., din 12 — 13 Decembrie 1950 arată că: *„O mare cinste, dar o şi mai mare răspundere vor reveni în special muncitorilor, tehnicienilor şi inginerilor constructori. O bună proiectare, o justă planificare a construcţiilor, buna organizare a şantierelor, o execuţie rapidă şi ca urmare un preţ de cost scăzut al construcţiilor sunt condiţii însemnate ale îndeplinirii acestei măreţe sarcini."*

In construcţia de fabrici, uzine, locuinţe muncitoreşti, clădiri social-culturale, drumuri, poduri, lucrări hidrotehnice şi de electrificare, betoanele şi zidăriile reprezintă, în medie, jumătate din volumul lucrărilor. Este necesar de aceea ca, în adoptarea soluţiilor pentru betoane şi zidării, atât în proiectare cât şi în execuţie, atenţia constructorilor să fie îndreptată asupra acelor metode, care permit reducerea preţului de cost, prin mărirea productivităţii muncii şi micşorarea consumului de materiale (lemn, fier, ciment).

In domeniul executării betoanelor simple şi

armate, pe baza însușirii de către tehnicienii noștri a științei și experienței sovietice, au fost obținute însemnate progrese: s'a îmbunătățit simțitor execuția betoanelor; s'au introdus cimenturile cu tras și sgură; se folosește pe scară din ce în ce mai largă prefabricarea și sistemele de cofraje rulante și alunecătoare.

Mecanizarea progresivă a proceselor de producție va permite trecerea la o treaptă superioară în execuție, la industrializarea construcțiilor.

Una dintre cele mai avansate soluții de întrebuințare a betonului în construcții este betonul precomprimat, care se extinde în U.R.S.S. ca o etapă superioară a prefabricării betonului armat în cadrul utilizării proceselor industriale în construcții.

Betonul armat cu armătură obișnuită (moale) are o serie de avantaje bine cunoscute: întrebuințarea unor mari cantități de materiale locale, pietriș, nisip, în raport cu materialele fabricate, ciment și oțel; posibilități constructive foarte variate, atât în forme monolitice, cât și prefabricate; rezistență la foc și intemperii. Betonul armat a ajuns astăzi la un grad înaintat de perfecționare, iar știința sovietică continuă desvoltarea metodelor sale de proiectare și execuție. Posibilitățile constructive ale betonului armat pot fi exemplificate prin realizări ca podul de cale ferată dublă și șosea, de 228 m deschidere, recent terminat în U.R.S.S.

Pe lângă multiplele sale avantaje, betonul cu armătură obișnuită (moale) prezintă și serioase inconveniente. Ele sunt legate în special de rezistența redusă a betonului la întindere, care este aproximativ de $\frac{1}{10}$ . . . $\frac{1}{12}$ din aceea la compresiune; rezistența la întindere din încovoiere este mai ridicată, dar totuși, foarte scăzută, fiind de ordinul $\frac{1}{4}$ . . . $\frac{1}{6}$ din aceea la compresiune. La alungiri de 0,15 ... 0,20 mm, apar primele fisuri ale betonului, deci la tensiuni destul de mici în armături (σ_a = 300 ... 400 kg/cm²). La solicitări de ordinul tensiunilor admisibile în armături (σ_a = 1 200 ... 1 400 kg/cm²) fisurile pot ajunge la deschideri de 0,20 ... 0,30 mm. Asemenea fisuri ale betonului nu prezintă pericol, la construcțiile obișnuite. Când însă betonul armat este supus acțiunii umidității permanente, a fumului, a diferiților agenți chimici, se naște pericolul coroziunii armăturilor.

In U.R.S.S. s'a studiat și introdus în practică diferite procedee pentru reducerea deschiderii fisurilor, dintre care amintim întrebuințarea armăturilor cu profil periodic, obținute prin strivirea la rece a oțelului moale, cu mașina Avacov, sau întrebuințarea carcaselor sudate, tip Matarov.

Deasemenea se poate obține reducerea fisurilor, prin aburirea betoanelor: pe când coeficientul de dilatație termică a oțelului este 1, 1 ... 1,2 x 10^{-5}, al betoanelor confecționate cu piatră spartă de calcar și aburite poate scădea la 0,4 ... 0,6 x 10^{-5}. Coborîrea temperaturii dela aceea de aburire (70 ... 80°), la temperatura de exploatare și diferența între coeficienții de dilatație termică ai oțelului și betonului duce la crearea unei stări de tensiune artificială în armături, care micșorează pericolul de fisurare.

Prin aceste metode, fisurarea nu poate fi însă decât limitată, ceeace face ca betonul armat să nu poată fi folosit în construcții expuse umezelii sau acțiunii gazelor agresive.

Tot rezistența redusă la întindere a betonului face ca secțiunile de beton armat care lucrează la încovoiere să fie incomplect folosite, așa cum rezultă din fig. 1, unde sunt hașurate părțile

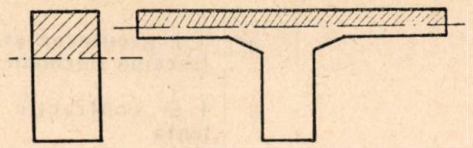


Fig. 1. Părțile active și neactive ale unei secțiuni de beton armat supusă încovoerii.

active; părțile neactive constitue o sarcină moartă suplimentară, care mărind greutatea proprie a construcției, mărginește posibilitățile de a acoperi deschideri importante și face ca volumul de beton necesar să crească mai mult de cât proporțional cu deschiderea. Intrebuințarea unor betoane de calitate superioară mărește foarte puțin capacitatea portantă a unei secțiuni de beton armat, iar întrebuințarea de armături cu limită elastică ridicată, la solicitări de lucru corespunzătoare, face să apară în beton fisuri incompatibile cu o bună funcționare a construcției.

Inlăturarea totală a pericolului de fisurare, posibilitatea utilizării integrale a secțiunii de beton, precum și posibilitatea utilizării cu folos a unor betoane și oțeluri superioare, se obține numai în cadrul sistemului constructiv nou al betonului precomprimat. Pentru a arăta cum lucrează o grindă de beton precomprimat în timpul diferitelor faze de execuție, montare și exploatare și pentru a exemplifica câteva avantaje caracteristice, dăm mai jos, în tabela 1, variația eforturilor unitare în secțiunea de mijloc a unei grinzi din beton precomprimat pentru un pod de șosea.

Se constată că în nici una din faze betonul nu este solicitat la întindere; deasemenea din tabelă mai reese un alt avantaj al grinzilor din beton precomprimat: prin realizarea unor momente negative, la început săgețile construcției sunt și ele negative, (se obține o contra săgeată); în felul acesta se reduc săgețile finale.

Betonul precomprimat permite utilizarea cu folos a betoanelor și oțelurilor superioare, ceeace înseamnă reduceri simțitoare în consumul de ciment și oțel și în același timp o reducere însemnată a greutății moarte.

Intrebuințarea betoanelor superioare este avantajoasă și pentrucă costul betoanelor și al oțelurilor crește mai încet decât ridicarea rezistențelor; de exemplu, un beton marca 500 costă

Tabela1

Preîntindere în armătură kg/cm²	Nr. de ordine	Solicitarea	Momente încovoietoare	Eforturi unitare kg/cm		Săgeți cm
				In fibra superioară	In fibra inferioară	
	1	Preîntinderea armăturii (nu există niciodată singură, ci simultan cel puțin cu greutatea proprie)	— 507	— 53	+ 217	—5,55
$\sigma_a = 5\,500$ (efort inițial	2	1 + greutatea proprie (sarcina de montaj)	— 507+190 — 317	+ 8	+ 176	—3,67
	3	2 + greutatea dalei	— 507+400 — 107	+ 75	+ 131	—1,59
	4*)	3 + greutatea șapei și a căii (sarcina permanentă)	— 507+505 — 2	+ 83	+ 114	—1,14
	5	4 + contracția și curgerea lentă	— 369+503 + 136	+ 98	+ 71	+0,37
$\sigma_a = 4\,000$ (efort remanent în timp, după pierderile datorite contracției și curgerii lente a betonului)	6	5 + sarcina utilă (convoiul) (solicitarea maximă în exploatare)	— 369+824 + 455	+121	+ 10	+1,75

*) Incepând dela această solicitare, dala tablierului conlucrează cu grinda; eforturile unitare indicate în tabelă se referă numai la grindă.

circa 400 lei m³, iar marca 200 circa 250 lei m³; OL 38, cu limita elastică 2 400 kg/cm² costă 2,25 lei kg., pe când oțelul superior de arcuri, cu limita elastică de minimum 10 000kg/cm² costă 4,50 lei/kg.

Ca exemplificare a economiilor de materiale ce se obțin prin întrebuințarea betonului precomprimat, se arată în tabela 2 comparația între două soluții ale unui pod de șosea, cu deschideri de 19,50 m, proiectate cu beton armat obișnuit sau beton precomprimat.

Tabela 2

Soluția adoptată	Beton armat	Beton precomprimat	
Consum de materiale		Cantitatea	Procent față de soluția precedentă
Ciment, t/m	1,800	1,100	61%
Oțel în grinzile principale, t/m	0,550	0,120	22%
Oțel în întreg podul (inclusiv dala tablierului, trotuarele și antretoa zele, turnate la fața locului din beton armat obișnuit în ambele soluții, t/m . . .	0,850	0.420	49%
Lemn, m³/m	4,80	0,400	8%

Executându-se grinzile prin prefabricare se obține și o importantă economie de lemn.

Betonul precomprimat rezistă mai bine forțelor tăietoare decât betonul armat obișnuit, deoarece în betonul precomprimat, precomprimarea se compune cu lunecarea, micșorând eforturile principale. Prin întinderea armăturilor și în sens transversal, eforturile principale de întindere pot fi complect anulate, așa cum reese din ecuația eforturilor principale:

$$\sigma_{pr} = \frac{\sigma_x + \sigma_y}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{\sigma_x - \sigma_y}{2}\right)^2 + \tau^2}$$

din care rezultă că $\sigma_{pr} > 0$ pentru $\sigma_x, \sigma_y > \tau^2$.

Construcțiile din beton precomprimat, datorită variațiilor reduse ale tensiunilor în beton, rezistă în condițiuni bune eforturilor alternante, deaceea sunt indicate pentru construcțiile supuse vibrațiilor.

Insfârșit elementele de beton precomprimat, așa cum rezultă și din exemplul arătat în tabela 1, sunt supuse în timpul încărcării maxime, la solicitări mai mici decât sub greutatea permanentă în diferite faze de montaj; în felul acesta eventualele defecte de construcție sunt puse în evidență înainte de exploatare.

Avantajele enumerate mai înainte au deschis betonului precomprimat un larg câmp de aplicare. S'au realizat: stâlpi, piloți, grinzi drepte pentru construcții industriale și poduri, conducte de presiune, rezervoare, traverse de cale ferată, planșee pentru locuințe, etc.

Ideea întrebuințării unor eforturi inițiale, create artificial în elementele de beton armat

pentru a-i reduce solicitările şi a-i îmbunătăţi modul de comportare sub sarcină, este o idee destul de veche şi principiul ei a fost expus încă la sfârşitul secolului trecut.

In 1907, s'au confecţionat două grinzi de pro-

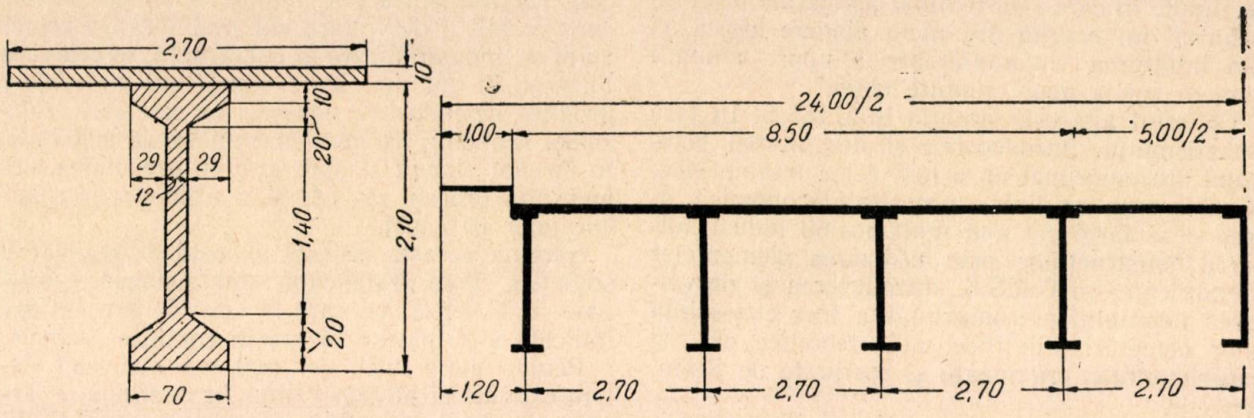


Fig. 2. Pod de şosea din beton precomprimat. Secţiune transversală prin grinda principală şi schema distribuţiei grinzilor principale.

bă, având dimensiunile arătate în fig. 3. Armătura, cu limita elastică de 2 900 kg/cm² a fost preîntinsă la 595 kg/cm², această pretensiune

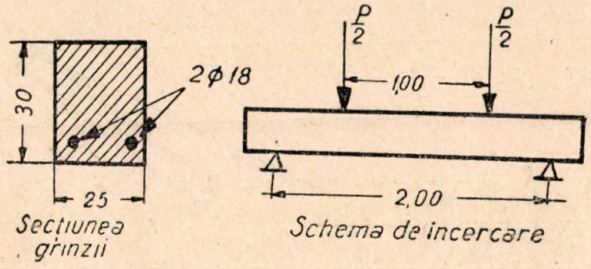


Fig. 3. Prima încercare a unei grinzi precomprimate

fiind transmisă, până la întărirea betonului, cofrajului metalic rezistent. După întărirea suficientă a betonului, au fost desfăcute legăturile dintre armătură şi cofraj, relaxarea armăturii transmiţând betonului efortul de precompresiune.

Incercările făcute la 45 zile dela turnarea betonului au dat rezultate mulţumitoare: în timp ce o grindă de acelaşi tip cu armătură obişnuită a fisurat la o sarcină $P = 4\,875$ kg/grinda cu armătură preîntinsă a fisurat la $P = 7\,166$ kg, adică la o sarcină cu 47% mai mare. Descărcarea grinzii şi reîncărcarea ei după un interval mai îndelungat au pus însă în evidenţă pierderile însemnate de pretensiune ce au loc în timp, ca urmare a contracţiei şi a curgerii lente.

Repetate experinţe nereuşite în această direcţie au făcut să se generalizeze în rândurile constructorilor convingerea exprimată de Mörsch într'o ediţie dinainte de primul război mondial a tratatului său de beton armat, că utilizarea precompresiunii betonului măreşte iniţial siguranţa la fisurare, dar că nu se poate conta pe menţinerea în timp a eforturilor iniţiale şi în consecinţă trebue căutate alte mijloace de împiedicare sau întârziere a apariţiei fisurilor.

Desvoltarea largă a întrebuinţării betonului armat şi cercetările întreprinse asupra proprietăţilor betonului, au creat însă posibilitatea stabilirii cauzelor reale care determină pierderile de preîntindere. Cunoaşterea mai amănunţită a fenomenelor de contracţie şi curgere lentă a betonului au pus în evidenţă valorile ridicate ale acestor deformaţii în timp, care determină scăderi de preîntindere atât de importante încât ele au făcut ca primele încercări arătate mai sus pentru utilizarea precomprimării elementelor de beton armat să nu reuşească (fig. 4).

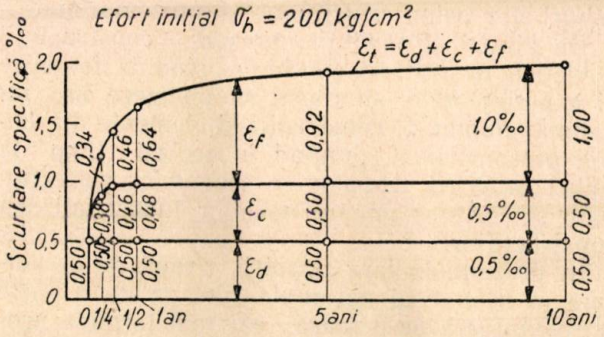


Fig. 4. Scurtarea specifică a betonului în funcţie de timp.

Paralel cu adâncirea cunoştinţelor asupra proprietăţilor materialelor întrebuinţate în betonul armat, s'au obţinut şi calităţi superioare ale acestor materiale. Imbunătăţirea calităţii cimenturilor, întrebuinţarea unor metode avansate pentru turnarea betoanelor şi, în primul rând, posibilitatea industriei metalurgice de a pune la dispoziţia constructorilor oţeluri superioare, cu limite elastice foarte ridicate, au creat condiţiile necesare pentru ca problema utilizării precompresiunii în elemente de beton armat să poată fi reluată şi rezolvată cu succes, începând de prin 1928 — 1930.

Desvoltarea betonului precomprimat în ţările apusene a fost şi este adânc influenţată de caracteristicele de bază ale orânduirii capitaliste.

In aceste ţări, betonul precomprimat este considerat drept „o idee ingenioasă" făcând obiectul a unuia sau mai multor brevete. Goana după beneficii cât mai ridicate şi interesele monopo-

lurilor producătoare de ciment şi oţel au împiedicat desvoltarea acestui nou sistem tehnologic.

Studiile necesare punerii la punct a sistemului constructiv n'au găsit sprijinitori.

In legătură cu desvoltarea betonului precomprimat în Apus, Freyssinet menţionează: „Direcţiunile în care s'au realizat aplicaţiile precomprimării nu rezultă din nicio alegere logică, ci din întâlnirea întâmplătoare a unor anumiţi oameni sau a unor anumite nevoi".

Cu totul alta este situaţia în U.R.S.S. In ţara socialismului, introducerea şi desvoltarea betonului precomprimat nu a fost deloc întâmplătoare, ci a rezultat dintr'o necesitate economică, aceea de a lărgi cât mai mult posibil industrializarea construcţiilor, prin utilizarea elementelor prefabricate; în U.R.S.S. introducerea şi desvoltarea betonului precomprimat a fost consecinţa unor cercetări ştiinţifice, atât teoretice cât şi experimentale, organizate şi sprijinite de Statul Sovietic.

Problema a început să preocupe pe constructorii sovietici încă din 1930 şi Institutul Ştiinţifico-Experimental din Tbilissi a pornit la o cercetare organizată printr'un colectiv condus de profesorul V. V. Mihailov, azi laureat al premiului Stalin şi doctor în ştiinţe tehnice. Rezultatele acestor cercetări precum şi discuţiile purtate în cadrul conferinţei unionale pentru problemele de beton din 1932, au permis ca în 1935 să se treacă la realizarea în serie de stâlpi şi tuburi din beton centrifugat şi precomprimat.

De atunci şi până în prezent, constructorii sovietici, desvoltând continuu studiile teoretice şi experimentale, au reuşit să realizeze un însemnat număr de construcţii şi elemente din beton precomprimat, punând în acelaşi timp la punct procedee tehnologice economice, perfecţionate şi corespunzătoare nevoilor industrializării construcţiilor.

In prezent, în ţara noastră, ritmul de desvoltare al economiei naţionale cere pe de o parte întrebuinţarea pe o scară cât mai largă a procedeelor industriale în construcţie, iar pe de altă parte impune un regim sever de economii şi în special economii de lemn, ciment şi oţel. Betonul precomprimat răspunde cu succes acestor cerinţe. El găseşte îndeplinite condiţiile necesare pentru introducerea sa în industria noastră de construcţii: folosirea experienţei şi ajutorului tehnic sovietic, existenţa materialelor corespunzătoare, posibilitatea desvoltării unor cercetări teoretice şi experimentale, organizate şi sprijinite de stat.

Se întrebuinţează azi numeroase sisteme constructive pentru realizarea pretensiunii în armătură. Ele se pot grupa în general în două mari categorii:

a) Sisteme cu armătură preîntinsă, adică sisteme la care armăturile sunt puse sub stare de tensiune înainte de turnarea betonului şi sunt menţinute sub tensiune prin ancorarea în culee masive sau fixare de cofraje metalice rezistente.

La aceste sisteme transmiterea efortului la beton se face în general prin adeziune, după întărirea suficientă a betonului.

b) Sisteme cu armătura postîntinsă, adică sisteme la care armătura este pusă sub stare de tensiune după turnarea şi întărirea betonului, astfel încât acesta preia efortul transmis prin piesa de ancorare.

Din marea varietate a sistemelor existente, constructorii din R.P.R. trebue să aleagă pe cele care permit o desvoltare cât mai largă a procesului de industrializare în construcţii, pe cele care folosesc în cât mai bune condiţiuni materialele produse de industria noastră, pe cele care realizează economii cât mai însemnate de materiale, în special ciment şi oţel, atât în executarea elementului propriu zis, cât şi a utilajelor şi a ancorajelor de capăt.

Sarcina aceasta ne este uşurată de realizările sovietice. Vom arăta care sunt sistemele utilizate în U.R.S.S., pe care le considerăm cele mai indicate a fi folosite la noi în condiţiile actuale.

Pentru piese mici, cel mai recomandabil sistem este cel al utilizării unui fir continuu de armătură, după procedeul propus de prof. V. V. Mihailov şi descris de el pentru prima oară într'un articol publicat în revista „Mecanizarea construcţiilor".

Schema de principiu a unei asemenea instalaţii este arătată în fig. 5.

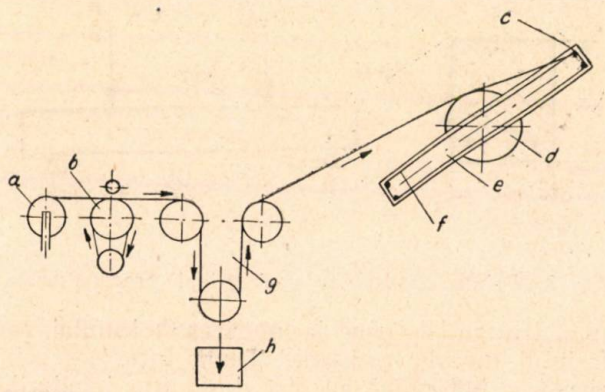


Fig. 5. Schema de principiu a funcţionării mesei rotative: *a* — colac cu sârmă; *b* — mecanism de transmisie; *c* — tije; *d* — masa rotativă; *e* — tipar metalic sau inimă de beton; *f* — sârmă înfăşurată pretensionată; *g* — staţia de tensionare; *h* — contragreutate.

Colacul de sârmă se aşează pe un tambur, care permite desfăşurarea sârmei. Capătul liber al colacului se trece prin mecanismul de transmisie şi staţia de punere sub tensiune, fiind dus apoi la o masă rotativă pe care se află tiparul metalic rigid sau inima de beton ce servesc drept suport pentru înfăşurarea armăturii.

Atât mecanismul de transmisie cât şi masa rotativă au dispozitive speciale cu autofrânare care reglează mecanic deplasarea uniformă a firului de armătură prin instalaţii. In acest fel sârma se comportă ca şi cum ar fi suspendată între două puncte A şi B, tensiunea din sârmă fiind creată şi menţinută de contragreutatea palanului staţiei de tensionare $G = 2P$ (în care P este valoarea tensiunii necesare).

Masa rotativă face 1,5 rotaţii pe minut.

Infăşurarea sârmei de oţel superior (coardă de oţel) se poate face pe tipare metalice rigide,

înainte de turnarea betonului. Firele se relaxează şi, prin adeziune, efortul este transmis dela armătură la beton. Procedeul a fost întrebuinţat la instalaţia experimentală a Institutului Central de Cercetări Ştiinţifice în Construcţii Industriale (T.N.I.P.S.) pentru confecţionarea unor traverse de încercare pentru cale ferată din beton precomprimat (fig. 6).

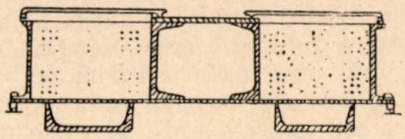


Fig. 6. Aşezarea armăturii în tiparul rigid pentru traverse.

Fenomenul adeziunii a fost temeinic studiat de cercetătorii sovietici, în funcţie de diferitele condiţii reale de lucru şi pentru îmbunătăţirea adeziunii au fost stabilite atât procedee mecanice (buclarea armăturii în forma unei sinusoide amortizate sau prinderea de armături a unor inele metalice fixate cu pene din scurtături de oţel obişnuit, (fig. 7—8); cât şi procedee

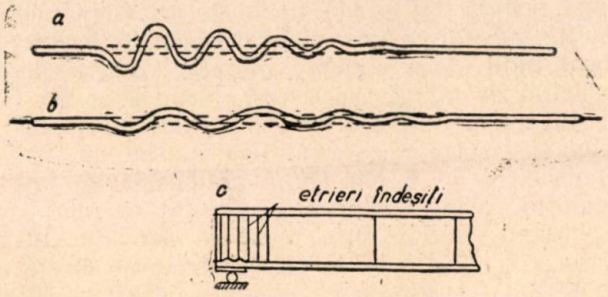


Fig. 7. Aspectul armăturii buclate:
a — înainte de întindere; *b* — după întindere; *c* — aşezarea armăturii în element.

chimice (adaus de clorură de calciu la beton, în proporţie de 1 ... 2% din cantitatea de ciment). Pe baza studiilor întreprinse şi a îmbunătăţirilor propuse, instrucţiunile sovietice pentru proiectarea construcţiilor din beton precomprimat admit folosirea sârmelor în sistemul de transmitere a efortului prin adeziune până la un diametru maxim de 5 mm.

Tendinţa generală şi justificată este totuşi astăzi aceea de a se renunţa la transmiterea efortului prin adeziune. Intr'adevăr, întrebuinţarea acestui sistem necesită preluarea iniţială a efortului de tipare metalice rezistente, tipare

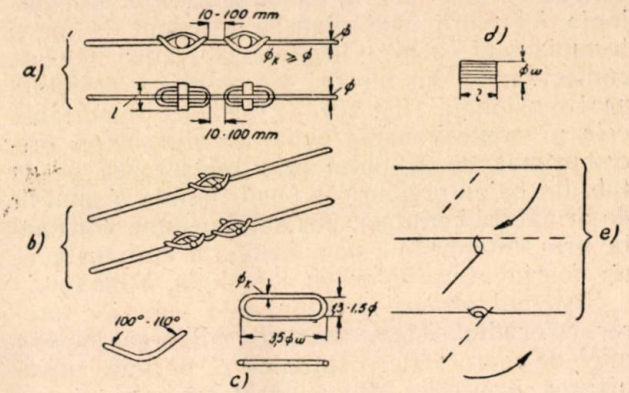


Fig. 8. Dispozitiv de ancorare cu inele şi pene:
a — vedere laterală şi plan; *b* — vedere perspectivă; *c* — inelul; *d* — pana; *e* — modul de fixare a inelului şi penei.

care rămân blocate până la întărirea betonului, ceeace măreşte desigur costul investiţiilor necesare.

Deasemenea, ca urmare a deformaţiilor elastice ale contracţiei şi curgerii lente a betonului, se produc pierderi însemnate de tensiune.

Postîntinderea armăturii făcându-se după întărirea betonului, poate transmite direct efortul la beton fără a mai avea nevoie de culee sau tipare metalice rezistente. Postîntinderea armăturii se face după ce s'a consumat o parte însemnată a deformaţiei de contracţie iar deformaţiile datorite curgerii lente pot fi compensate în multe dintre sistemele bazate pe postîntindere, printr'o tensionare suplimentară efectuată după ce s'a produs în bună parte curgerea lentă.

Transmiterea efortului prin adeziune presupune întrebuinţarea de sârme subţiri, împrăştiate în întreaga masă a betonului, ceeace aduce dificultăţi tehnologice.

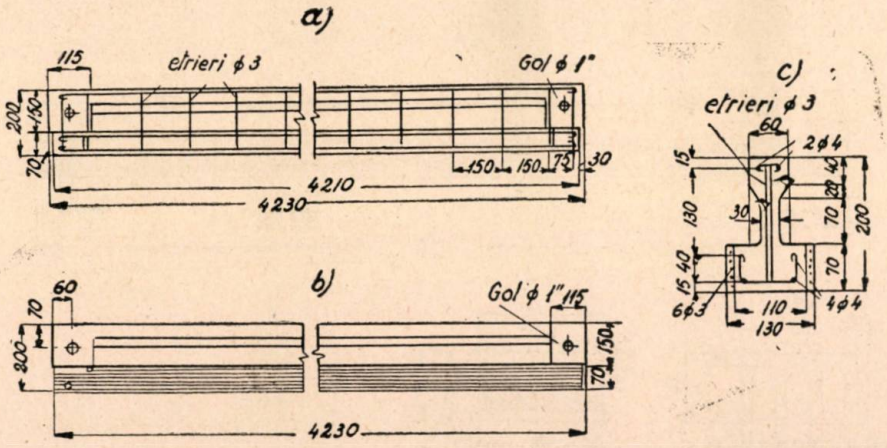


Fig. 9. Grindă cu armătură continuă pretensională, înfăşurată pe inima de beton:
a — inimă cu armătură din oţel obişnuit; *b* — inimă cu armătură pretensionată înfăşurată; *c* — secţiune transversală.

Tendința de a trece la utilizarea sistemelor postcomprimate este deci justificată.

Astfel, sistemul armării continui al Prof. V. V. Mihailov este utilizat pentru înfășurarea unui fir de armătură continuă pe o inimă confecționată dintr'un beton cu armătură de montaj nepretensionată. Tot prin sistemul armării continui a fost pusă la punct la T.N.I.P.S. tehnologia fabricării unui planșeu rezistent la foc și termoizolant, pentru locuințe și clădiri publice, confecționate din blocuri de sgură cu armătură post tensionată (fig. 10). O realizare importantă este și confecționarea tuburilor din beton precomprimat, ce se obțin prin înfășurarea pe un tub din beton prefabricat (centrifugat) a unui fir de armătură continuă, pus sub tensiune constantă prin intermediul unei instalații automate de tip foarte asemănător cu instalația Mihailov.

Sistemul armării continui este superior tuturor celorlalte sisteme pentru realizarea pieselor mici de mare serie, pentru că el permite mecanizarea deplină a procesului tehnologic și realizează, în condițiuni foarte avantajoase, elemente de lungime mică postîntinse.

Singurul inconvenient de moment pe care îl prezintă pentru noi sistemul acesta este că folosește coarde de oțel, ce sunt greu de procurat.

Pentru a face față nevoilor imediate în acest domeniu, al prefabricatelor din beton armat pentru planșee și acoperișuri, colectivul de specialitate al Institutului de Metalurgie și Mecanică Aplicată al Academiei R. P. R. a pus în studiu un prototip original de planșeu chesonat, prefabricat și precomprimat.

Au fost încercate elemente pentru deschideri de 9,00 m cu armături din oțel de arcuri.

S'a întrebuințat beton de marcă 200, cu agregate de carieră obișnuite, iar preîntinderea s'a efectuat manual, cu un aparat simplu bazat pe principiul pârghiilor. Primele încercări au dat rezultate mulțumitoare și ele se continuă de către colectiv.

Pentru elemente mari, pentru grinzile de rezistență de deschidere mare necesare construcțiilor industriale sau pentru grinzile de poduri, sistemul recomandat este acela al unor elemente postcomprimate, la care transmiterea eforturilor dela armătură la beton să se facă prin aparate de capăt cât mai economice. Se pot folosi oțeluri laminate de diametre 5 ... 7 mm, grupate în fascicole. Nu se recomandă întrebuințarea de grinzi alcătuite din blocuri, deoarece ele presupun în general utilizarea de armături exterioare, a căror protejare este mai greu de făcut în cazul grinzilor mari, iar pe de altă parte executarea grinzii din blocuri necesită o confecționare foarte îngrijită a tuturor fețelor blocului, deci un procentaj mult mai mare de mână de lucru calificată decât în cazul turnării unor grinzi monolite, executate lângă lucrare și postcomprimate înainte de montare.

Dintre procedeele ce se încadrează în aceste recomandări, cel mai indicat este cel propus de Ing. A. P. Korovkin, candidat în științele tehnice, procedeu descris de B. V. Jakubovski în cartea sa.

In acest sistem, firele de armătură sunt grupate, pe mai multe rânduri concentrice, într'un fascicol de 10 ... 50 de sârme de oțel superior. Fascicolul se montează într'un tub executat din tablă de învelitoare de 0,3 ... 0,4 mm grosime. După ieșirea din grindă, firele de armătură sunt îndoite sub forma unor ciocuri obișnuite în interiorul unui pahar cilindric metalic, ce se umple cu beton de marcă superioară, formând în acest fel ancorajul de capăt necesar. Intre pereții tubului și fascicolul de armătură rămâne un spațiu de circa 5 ... 6 mm. După pretensionarea fascicolului, acest spațiu este umplut cu mortar de ciment, injectat prin teuri de derivație. Introducerea mortarului în tub se face sub presiune de 3 — 4 atmosfere, ceeace asigură umplerea tubului pe toată lungimea sa și realizarea unei legături monolitice între tub și armătură.

In propunerea inițială a lui A. P. Korokvin, ancorajul de capăt se compunea dintr'un pahar cilindric deschis la ambele capete, confecționat dintr'o bucată de tub de oțel și o așa numită plansaibă metalică din oțel superior (turnată, forjată, strunjită), care transmite eforturile dela pahar la betonul dela suprafața capătului grinzii. Diametrul interior este cu circa 1 mm mai mare

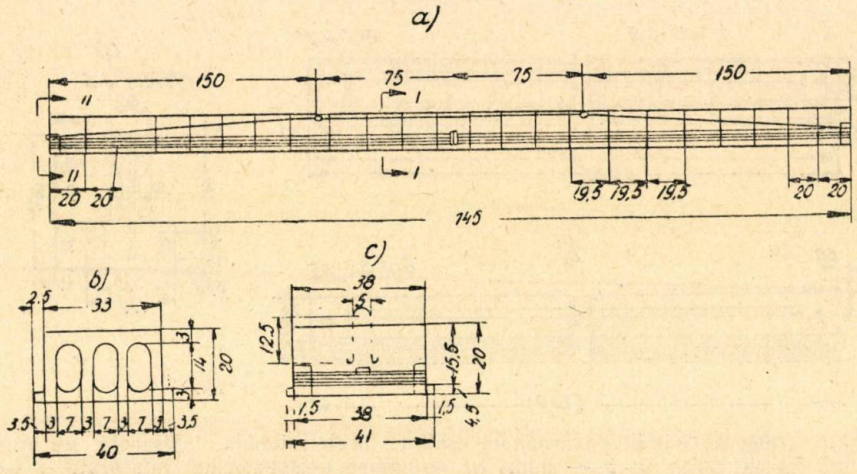


Fig. 10. Grindă pentru planșeu: *a* — vedere laterală; *b* — secțiune transversală; *c* — vedere de capăt.

decât diametrul exterior al paharului, care poate fi astfel fixat în planşaibă.

Pentru a permite pătrunderea fascicolului din grindă în pahar, planşaiba are prevăzut în mijlocul ei un orificiu circular de circa 50 mm diametru.

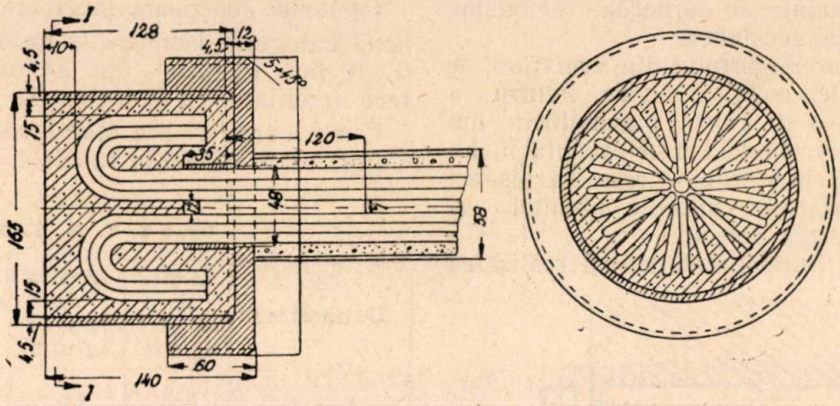


Fig. 11. Ancorarea armăturilor în paharul de capăt.

Pe suprafaţa exterioară, planşaiba este filetată, pentru a permite înşurubarea mufei presei pentru pretensionarea fascicolului. In timpul preîntinderii armăturilor, planşaiba se îndepărtează de suprafaţa capătului grinzii. In spaţiul dintre ele se introduc şaibele de forma arătată în fig. 12, prevăzute cu câte o crestătură prin care se trece fascicolul. După îndepărtarea dispozitivelor de pretensionare, sub acţiunea relaxării firelor de armătură, efortul se transmite la beton, prin paharul cilindric şi şaibe. Se lucrează cu o garnitură de şaibe de diferite grosimi dela 2 ... 25 mm. Grosimea minimă a şaibei — 2 mm — asigură exactitatea pretensionării cu aproximaţie de 1 mm.

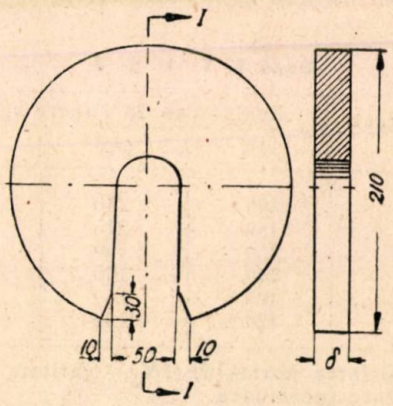


Fig. 12. Distanţier pus între paharele de ancorare şi capătul prinzii precomprimate.
d — 2, 3, 5, 10, 25 mm.

Procedeul expus mai sus a căpătat ulterior o îmbunătăţire simţitoare, descrisă de E. A. Troiţchi, candidat în ştiinţele tehnice, într'un articol publicat în revista „Industria Construcţiilor U. R. S. S.".

Imbunătăţirea sistemului constă în înlocuirea planşaibei, ce rămânea în lucrare, printr'un dispozitiv inelar demontabil, de inventar (fig. 13), format din două elemente identice. Paharul cilindric are de data aceasta un fund sudat din oţel moale, prevăzut cu orificiul necesar pentru trecerea fascicolului de armătură. Paharul este îmbrăcat cu cele două piese componente ale dispozitivului inelar demontabil, pe care se înşurubează presa pentru pretensionare.

Pentru a evita împănarea dispozitivului de prindere, în adâncitura formată de eşitura inelară şi de fundul paharului, se introduce o şaibă având diametrul cu 5 mm mai mic decât diametrul adânciturii şi grosimea cu 4 mm mai mare decât grosimea eşiturii dispozitivului de prindere. In acest fel se asigură o scoatere uşoară a dispozitivului inelar, rămânând în lucrare numai paharul cilindric, confecţionat dintr'un tub obişnuit de oţel şi care nu necesită nici un fel de prelucrare specială de atelier.

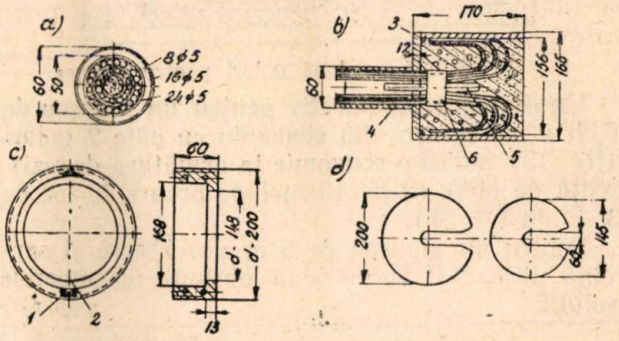


Fig. 13. Detalii: *a* — secţiunea fascicolului de armături; *b* — secţiune printr'un pahar de ancorare; *c* — dispozitiv de prindere inelar demontabil; *d* — distanţier.
1 — dorn; *2* — linia de secţionare a dispozitivului de prindere; *3* — sudură; *4* — tub de tablă de 0,4 mm grosime; *5* — pană tronconică; *6* — inel metalic.

Folosind experienţa sovietică în acest domeniu, colectivul de cercetare a problemelor de beton precomprimat din cadrul Institutului de Metalurgie şi Mecanică Aplicată al Academiei R.P.R. a adoptat, proiectat şi realizat o presă pentru pretensionare în sistemul arătat mai sus, având o putere de 60 t.

Un alt sistem recomandabil de transmitere a efortului dela armătură la beton este şi sistemul

de transmitere prin piuliţe obişnuite înşurubate la capătul filetat al armăturii ce iese din beton (fig. 14).

Se întrebuinţează în acest sistem diametre mari de armătură, deci numai oţel laminat. Sistemul bazându-se pe postîntindere, armătura este bine unsă înainte de turnarea betonului, pentru a împiedica adeziunea.

Pentru repartizarea efortului din armătură, se întrebuinţează plăci metalice rigide. Pentru a nu reduce secţiunea de calcul a armăturii din cauza filetării, se recomandă a se executa filetul nu prin tăiere, ci prin presare la rece. Ecruisarea armăturii îmbunătăţeşte calităţile oţelului şi compensează scăderea secţiunii.

Sistemul a fost întrebuinţat pentru realizarea

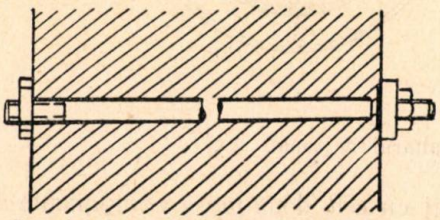


Fig. 14. Principiul sistemului de transmitere a efortului de preîntindere prin piuliţe.

unor traverse de cale ferată din beton precomprimat.

El ar putea fi folosit la executarea unor grinzi cu goluri pentru planşee de tipul celor din fig. 15.

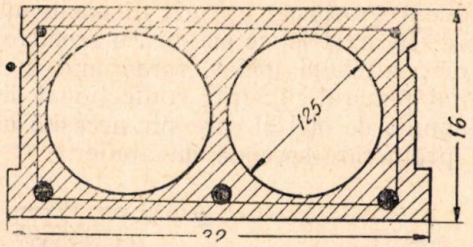
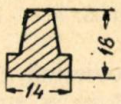
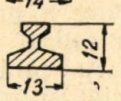


Fig. 15. Grindă cu două goluri pentru planşee.

Un exemplu comparativ pentru un planşeu de 6,00 m deschidere din elemente cu câte 2 goluri (fig. 15) indică o economie la armătură de rezistenţă de 66% (2 ∅ 10 oţel de arcuri, în loc de 3 ∅ 14 OL 38).

Pentru un planşeu de 5 m deschidere şi sarcină utilă 200 kg/m² s'au obţinut următoarele soluţii:

Tabela 3

Soluţia	Secţiunea	Beton cm/m²	Oţel total	Oţel dur	Oţel moale
Beton armat .		4,85	7,03	—	7,03
Beton precomprimat		1,8	1,47	0,77	0,70

In Uniunea Sovietică se folosesc grinzi cu două goluri, armate cu oţel beton obişnuit slab preîntins, în scopul întârzierii apariţiei fisurilor.

Prezentarea acestor procedee tehnologice arată clar posibilităţile largi ce există pentru introducerea şi desvoltarea betonului precomprimat în R.P.R. Industria noastră metalurgică şi industria materialelor de construcţii produc astăzi în mod curent materialele necesare.

Oţelurile superioare fabricate la noi sunt de două categorii: laminate la cald, cu diametre de 6..40 mm (denumite oţel de arcuri) şi trase la rece (trefilate) cu diametru de 1 ... 6 mm.

Unele caracteristice standardizate ale acestor oţeluri sunt arătate în tabelele 4 şi 5.

Tabela 4

După S. T. A. S. A

Denumirea	Limita de curgere kg/mm²	Limita de rupere kg/mm²	Alungire %	Gâtuire
Arc 1	120	140	5	20
Arc 2	120	135	6	25
Arc 3	115	135	5	20
Arc 4	110	130	6	25
Arc 5	100	120	5	25
Arc 6	105	125	5	20
Arc 7	120	140	5	20

Oţelurile de arc 1 ... 5 sunt oţeluri aliate (cu Cr, Si, Va, Mn); 6 şi 7 sunt oţeluri nealiate.

Tabela 5

După S. T. A, S- B

Diametrul mm	Rezistenţa la rupere kg/mm²		
	RE	*ON*	*CP*
1	190	240	245
2	180	215	225
3	150	190	195
4	140	165	170
5	125	140	150
6	120	130	140

RE — calitatea normală, *ON* — calitate specială *CP* — calitate superioară.

Oţelurile laminate sunt evident mai ieftine şi pot fi aprovizionate în cantităţi mai mari decât sârma trasă la rece, deaceea este recomandabil a se generaliza întrebuinţarea cu precădere a oţelului de arcuri, care aşa cum rezultă şi din tabela 4, are rezistenţe suficient de ridicate pentru a permite utilizarea sa în betonul precomprimat.

In privinţa alegerii calităţii betonului, se menţionează că se pot confecţiona destul de uşor betoane de mărci 400 ... 700 kg/cm². Experienţele au verificat justeţea formulei lui Scramtaev:

$$R_B\,28 = \alpha\, R_c\, (\frac{c}{a} - 0{,}5)$$

în care: $R_B\,28$ — marca betonului la 28 zile;
R_c — marca cimentului;
$\frac{c}{a}$ — raportul $\frac{\text{ciment (kg.)}}{\text{apă (kg.)}}$;
α — coeficient cu valoarea 0,4...0,6 în mediu 0,5.

Se pot obţine rezistenţe ridicate prin întrebuinţarea unui raport $\frac{c}{a}$ corespunzător. Pentru a reduce consumul de ciment, trebue folosită cât mai puţină apă, ceeace necesită o vibrare energică pentru îndesarea betonului.

In privinţa agregatelor, nu este indicat să se recurgă la curbele discontinui care cer o sortare costisitoare a materialului şi care dau betoane ce se îndeasă mai greu prin vibrare. Se poate folosi cu succes curba continuă *D*, cu 40% nisip şi 60% pietriş. Rezultatele cele mai bune se obţin cu agregate de concasaj, din calcar sau granit; pietrişul rotund, de balastieră, dă şi el rezultate destul de bune.

Este recomandabil să se utilizeze cimentul *P* 500, deoarece marca betonului este direct proporţională cu marca cimentului, aşa cum reese şi din formula lui Scramtaev; se poate însă întrebuinţa şi cimentul *P* 400.

Pentru a exemplifica variaţia rezistenţelor betonului în funcţie de elementele componente, se arată în tabelele 6 şi 7 unele rezultate obţinute în urma unui studiu comparativ efectuat de colectivul Institutului de Metalurgie şi Mecanică Aplicată. S'au întrebuinţat cele două curbe granulometrice din fig. 16; fracţiunea 0...3 fiind nisip din balastierele de Bucureşti, iar materialul 3 ... 30 pietrş de balastieră sau calcar concasat.

Cimenturile folosite au fost *M* 400, cu marca R_c 28 = 440 kg/cm², *P* 400 (fineţea de măcinare 6,2%, cu marca R_c = 401 kg/cm² şi P_1 400 (fineţea de măcinare 4,3%) cu marca R_c = 477 kg/cm².

Tabela 7 pune în evidenţă superioritatea betoanelor confecţionate cu agregate concasate faţă de cele cu balast precum şi a betoanelor ce utilizează o granulometrie continuă faţă de cele cu granulometrie discontinuă.

Tabela 6

Betoane confecţionate cu balast de Bucureşti

Curba *D*

Ciment	R_{c28}	$\frac{a}{c}$	R_7		R_{28}	
			R	$\frac{R}{R_c}$	R	$\frac{R}{R_c}$
M 400	440	0,30	360	0,82	500	1,14
		0,35	310	0,71	440	1,00
P 400	401	0,30	390	0,97	540	1,34
		0,35	3.0	0,85	480	1,19
P_1 400	477	0,30	440	0,92	580	1,22
		0,35	470	0,78	540	1,13

Rezultatele dovedesc că se pot obţine destul de uşor betoane de mărci 400 ... 600 kg/cm², chiar fără a întrebuinţa ciment *P* 500.

Tabela 7

Rezultatele obţinute cu ciment P_1 400 (R_{c28}=477 kg/cm²

Curba granulometrică	$\frac{a}{c}$	Calcar concasat		Balast	
		R_7	R_{28}	R_7	R_{28}
Continuă . . .	0,30	580	700	440	580
Discontinuă . .	0,30	460	590	460	560
Continuă	0,35	480	650	370	540
Discontinuă . .	0,35	400	570	—	—

Pe lângă betoane de mărci superioare, se pot realiza elemente de beton precomprimat şi cu betoane de mărci 200 ... 400 kg/cm², ceeace permit şi instrucţiunile sovietice din anul 1951 pentru proiectarea construcţiilor de beton precomprimat şi ceeace a fost verificat şi prin primele încercări ale colectivului Institutului.

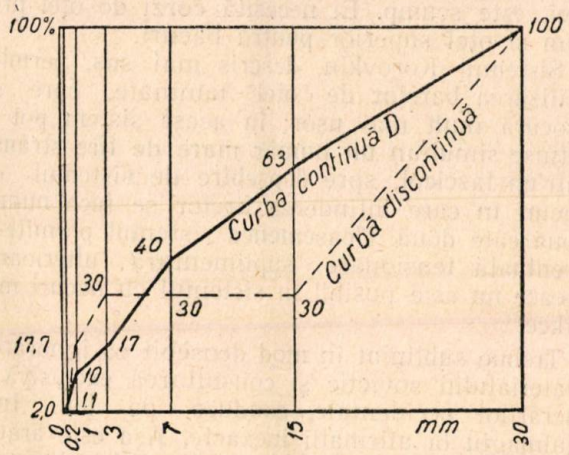


Fig. 16. Curbele granulometrice ale betoanelor încercate.

★

Primele încercări de introducere a betonului precomprimat în practică, în ţara noastră, au fost expuse de tov. inginer Halmagiu M. în două articole apărute în revista „Industria Construcţiilor şi a Materialelor de Construcţii" (1-2 şi 4-5 1952).

Aceste prime realizări au fost obţinute în luptă cu multe dificultăţi şi ele dovedesc dorinţa de a introduce procedee şi metode noi în construcţii, ceeace reprezintă desigur o manifestare pozitivă.

Procedeele descrise nu corespund însă necesităţilor noastre şi nici condiţiilor obiective. In alegerea acestor soluţii, realizatorii lor au dat dovadă de cosmopolitism accentuat, întrebuinţând numai material documentar apusean, fără a ţine seama deloc de experienţa sovietică în acest domeniu.

Aşa se explică întrebuinţarea sistemului de transmitere a efortului prin adeziune, fără a utiliza procedeele sovietice de îmbunătăţire a adeziunii. Procedeul ales nu este industrializabil şi nici autorul articolului nu l-a mai folosit la

altă lucrare decât la cea citată. Totuşi tov. Ing. Halmagiu nu ia o poziţie autocritică şi nu arată deloc desavantajele sistemului. El nu vorbeşte nimic despre rezultatele cercetărilor sovietice, pe care le-a avut la dispoziţie în materialul documentar al bibliotecii Institutului de Cercetări şi Încercări în Construcţii.

Sistemul de postcomprimare întrebuinţat la paserela de 19 m deschidere, reprezintă desigur un progres faţă de primul.

Dacă ideea post comprimării corespunde mai bine ideilor de industrializare prin mijloace simple, s'a trecut aci la unele exagerări, ca de pildă executarea de blocuri mari în atelier şi asamblarea lor prin postcomprimare. Era mai indicat ca grinzile să fie turnate complect în tipare, lângă lucrare, micşorându-se cu mult manopera şi transporturile.

Sistemul de comprimare folosit, cu bacuri de oţel, este scump. El necesită corzi de oţel precum şi oţel superior pentru bacuri.

Sistemul Korovkin, descris mai sus, permite utilizarea barelor de oţel laminate, care se procură mult mai uşor; în acest sistem pot fi întinse simultan un număr mare de fire strânse într'un fascicol, spre deosebire de sistemul de bacuri în care întinderea firelor se face numai două câte două. Deasemenea sistemul permite o eventuală tensionare suplimentară ulterioară, ceeace nu este posibil în sistemul cu bacuri metalice.

Trebue subliniat în mod deosebit că ignorarea materialului sovietic şi consultarea exclusivă a lucrărilor occidentale, conduce pe tov. Ing. Halmagiu la afirmaţii inexacte. Aşa este arătat în aceste articole că „deformaţia betonului este practic egală cu aceea a oţelurilor". In privinţa aceasta nu poate exista nici o îndoială: betonul nu poate urmări deformaţiile armăturilor decât la eforturi unitare de întindere reduse, aşa cum s'a arătat mai înainte, şi fisurile sunt inevitabile în betonul cu armătura moale.

Deasemenea, autorul greşeşte când afirmă că betonul precomprimat ar fi o „construcţie perfect elastică", deoarece orice beton se contractă la păstrarea în aer, iar supus unor compresiuni permanente, capătă deformaţii de curgere lentă.

In articol se mai întâlnesc şi alte afirmaţii greşite, spre exemplu că: „fără beton de calitate superioară nu este posibilă realizarea betonului precomprimat", sau că „granulometria discontinuă ar fi cea mai indicată pentru realizarea mărcilor superioare de beton".

Greşelile acumulate în acel articol dovedesc încă odată necesitatea luptei împotriva cosmopolitismului, necesitatea studiului materialului documentar sovietic care reprezintă realizările ştiinţei şi tehnicei celei mai avansate din lume.

★

Pe drumul introducerii unei tehnici avansate în construcţii, realizările sovietice sunt cea mai sigură călăuză.

In domeniul betonului armat prefabricat s'au creat la noi condiţii de trecere la o treaptă superioară, aceea a betonului precomprimat.

Folosind din plin experienţa sovietică, în cadrul condiţiilor noastre specifice, proiectanţii, executanţii şi cercetătorii noştri sunt chemaţi să găsească cele mai bune soluţii problemelor puse de noul sistem constructiv, contribuind în acest fel la grăbirea ritmului de industrializare a ţării.

Bibliografie

(***) : Cercetări asupra construcţiilor de beton armat obişnuit şi precomprimat (culegere de articole). Moscova, 1949.

Jakubovski V. B.: Intrebuinţarea betonului precomprimat la poduri. Moscova, 1950.

Troiţki A. E.: Folosirea în construcţii civile a betonului precomprimat cu fascicole de armătură rezistentă. Stroitelnaia Promâşlenost, 7 (1951).

(***) : Construcţii din beton armat precomprimat (culegere de articole). Moscova, 1947.

★

ПУТИ РАЗВИТИЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНО НАПРЯЖЕННОГО БЕТОНА В Р.Н.Р.

Резюме

Статья показывает необходимость развития предварительно напряженного бетона в Р.Н.Р., как высший этап в переработке железобетона, по линии безпрерывного развития индустриализации строительства.

Указывая на недостатки обыкновенного железобетона, которые устраняются предварительно напряженным бетоном, настаивается на конструктивные системы, которые можно применить у нас и которые соответствуют как нашим потребностям, так и нашим возможностям.

★

FOTOELASTICITATEA IN AJUTORUL INSTITUTELOR DE PROIECTARE

ing. M. ARCAN şi ing. ED. NICOLAU

Organizarea în condiţiile construirii socialismului în ţara noastră, a Institutelor de proiectări în construcţii permite introducerea şi la noi în practica curentă, a unor metode moderne experimentale, pentru studiul tensiunilor pe modele, în anumite construcţii.

Metodele teoretice, de calcul, nu pot rezolva întotdeauna, şi în mod exact problemele puse de practica proiectărilor, din cauza dificultăţilor de natură matematică. Metoda optică pentru studiul tensiunilor — fotoelasticimetria — constitue astăzi un mijloc foarte precis pentru determinarea eforturilor unitare, în special în zone de concentrări de tensiuni, a distribuţiei lor, a punctelor de inflexiune la barele cadrelor şi altele.

Trebue combătută părerea greşită pe care o mai au unii tehnicieni în ceeace priveşte posibilităţile şi precizia acestei metode. Astăzi ea se găseşte deja în situaţia de a răspunde nu numai calitativ ci şi cantitativ problemelor de proiectare, reducând uneori calcule laborioase la măsurarea unor distanţe pe fotografia distribuţiei tensiunilor. Deasemenea trebue subliniat faptul că nicio altă metodă nu este atât de sugestivă în ceeace priveşte demonstrarea felului cum se opune piesa, forţelor ce acţionează asupra ei şi din acest punct de vedere nu poate fi neglijată însemnătatea metodei în predarea disciplinelor din cadrul Mecanicei construcţiilor.

In U.R.S.S., metoda a căpătat o largă desvoltare şi o mare răspândire, iar în Institutele de cercetări şi cele de Invăţământ superior s'au organizat laboratoare pentru cercetarea tensiunilor prin această metodă. E cunoscută cititorilor revistelor sovietice de specialitate, activitatea în acest domeniu a lui I. P. Procofiev — Mihailovscaia, N. I. Prigorovschi, O. D. Sluţcher, A. K. Preiss, etc. Trebue de altfel să menţionăm că, încă din 1927, A. K. Zaiţev publică lucrări de fotoelasticitate. Cu această metodă s'au ocupat cercetătorii ruşi încă înaintea Marii Revoluţii din Octombrie, ca de exemplu S. I. Drujinin, N. N. Mitinschi, Kirpicev şi alţii.

In articolul de faţă, vom căuta să arătăm care sunt bazele fizice ale metodei, care sunt elementele ce le furnizează un studiu fotoelastic şi cum se interpretează ele, precum şi posibilităţile actuale şi de perspectivă ale fotoelasticităţii.

Legile fotoelasticităţii. Să considerăm un fascicol de lumină monocromatică (lumină simplă). Se ştie că raza luminoasă este direcţia de propagare a unei oscilaţii electromagnetice transversale reprezentată printr'o funcţie armonică simplă. Oscilaţiile transversale au loc în mod dezordonat, în toate direcţiile. Trecerea acestui fascicol de lumină printr'un polarizor (prizmă Nicol, polaroid, placă de turmalină) face ca fascicolul la eşire să cuprindă numai vibraţiile transversale într'un singur plan bine definit. Spunem deci că fascicolul de lumină este polarizat. Planul în care se produc vibraţiile se numeşte plan de vibraţie, iar cel perpendicular pe acesta şi conţinând deasemenea raza, plan de polarizare (componentele vibraţiilor în acest plan sunt anulate).

Să vedem ce se întâmplă cu o vibraţie luminoasă polarizată, în planul a cărui urmă e *Oy* (fig 1) şi care se propagă printr'o placă subţire în felul celor din care se execută modelele.

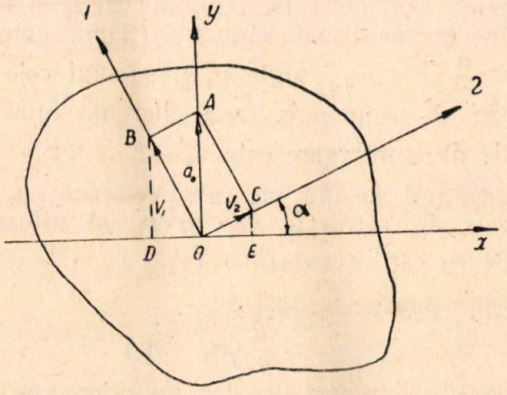


Fig. 1

Placa este izotropă însă datorită solicitărilor la care este supusă devine anizotropă; ea capătă din punct de vedere optic, proprietăţi de birefringenţă adică, o rază de lumină care intră nu numai că se frânge, dar se şi descompune în două raze polarizate în două plane perpendiculare. Această birefringenţă se numeşte accidentală pentrucă ea apare şi dispare odată cu solicitările.

Dacă *O* este punctul în care pătrunde raza de lumină polarizată în placă, atunci notăm *O1* şi *O2* urmele planelor de vibraţie ale celor două raze ce apar în interiorul plăcii. Vibraţia înainte de intrarea în placă se face în planul *Oy* după legea $y = a_0 \sin \omega t$, unde a_0 este amplitudinea, ω — o constantă depinzând de lungimea de undă a luminii monocromatice folosite, iar t

este timpul. Intrată în placă, ea se descompune după cele două direcţii pe care le impune proprietatea de birefringenţă accidentală a plăcii şi anume *O1* şi *O2*. Amplitudinile componentelor vor fi:

$$OB = a_0 \cos\alpha \text{ (după } 01\text{) şi } OC = a_0 \sin\alpha \text{ (după } 02\text{).}$$

Cele două vibraţii vor avea deci loc după legile:

$$\left.\begin{aligned} V_1 &= a_0 \cos\alpha \sin\omega t \text{ şi} \\ V_2 &= a_0 \sin\alpha \sin\omega t. \end{aligned}\right\} \quad (1)$$

Legea calitativă a fotoelasticităţii, obţinută experimental, arată că direcţiile tensiunilor principale sunt tocmai direcţiile privilegiate ale birefringenţei accidentale adică *O1* şi *O2* sunt direcţiile lui σ_1 şi σ_2.

Să vedem acum ce se întâmplă cu cele două vibraţii după parcurgerea plăcii a cărei grosime să o notăm cu *d*. Cele două raze ce au apărut la intrarea luminii în placă am văzut că au unghiuri de refracţie diferite deoarece au direcţii deosebite. Dar acest lucru după cum se ştie este o consecinţă a faptului că cele două propagări se fac cu viteze diferite. Aşa dar vibraţiile după cele două plane *O1* şi *O2* se propagă prin placă cu viteze diferite şi deci vor parcurge placa în timpuri diferite. Presupunem că V_2 este vibraţia care se propagă mai repede, iar V_1 aceea care se propagă mai încet. Deci notând cu t_2 şi t timpurile de parcurgere, atunci $t_1 > t_2$ După cum ştim $t_1 = \frac{d}{v_1}$ şi $t_2 = \frac{d}{v_2}$ unde v_1 şi v_2 sunt cele două viteze de propagare. Deci diferenţa între timpurile de parcurgere este $t_1 - t_2 = d\left(\frac{1}{v_1} - \frac{1}{v_2}\right)$ sau ţinând seamă că între vitezele v_1 şi v_2 indicii de refracţie n_1 şi n_2 şi viteza luminii în vid c există relaţia $v_1 = \frac{c}{n_1}$ şi $v_2 \frac{c}{n_2}$ relaţia poate fi scrisă:

$$R = {}'_1 - t_2 = \frac{d}{c}(n_1 - n_2) \quad (2)$$

Aceasta va reprezenta deci întârzierea pe care o are vibraţia din planul *O1* faţă de aceea din *O2* la parcurgerea plăcii de grosime *d*. Am spus mai sus că cele două raze provin din aceeaşi vibraţie după Oy, deci dela început sunt în aceeaşi fază. izocline pentru fiecare direcţie

Dar ele propagându-se cu viteze diferite au după parcurgerea plăcii o diferenţă de fază în funcţie de diferenţa de timp, întârzierea dintre ele.

Diferenţa de fază între cele două vibraţii este deci $\varphi = \omega\ (t_1 - t_2) = \omega R$, însă după cum se ştie la o mişcare armonică ω este pulsaţia şi depinde de lungimea de undă prin relaţia $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{\lambda} c$ căci $T = \frac{\lambda}{c}$ unde T este perioada. λ — lungimea de undă în vid şi c viteza luminii în vid. Deci diferenţa de fază este:

$$\varphi = 2\pi \frac{d}{\lambda}(n_1 - n_2). \quad (2')$$

Cum 2π reprezintă diferenţa de fază care corăspunde unei oscilaţii complecte, adică unei diferenţe de drum optic de o lungime de undă λ diferenţa de mai sus va avea valoarea *în lungimi de undă:*

$$\delta = \frac{d\ (n_1 - n_2)}{\lambda} = \frac{R}{\lambda}. \quad (3)$$

Aşa dar vibraţia V_1 are o întârziere de δ lungimi de undă sau altfel spus e în urmă cu δ lungimi de undă. Cele două vibraţii se pot scrie deci

$$\left.\begin{aligned} V_1 &= a_0 \cos\alpha \sin(\omega t - 2\pi\delta) \\ V_2 &= a_0 \sin\alpha \sin\omega t \end{aligned}\right\} \quad (4)$$

V_1 şi V_2 exprimă mărimea vectorilor ce reprezintă vibraţiile în cele două plane perpendiculare. Am spus la început că placa este subţire şi deci putem considera că cele două raze ajung în puncte foarte apropiate pe cealaltă faţă a plăcii şi atunci ele vor interfera, V_1 şi V_2 reprezentând componentele pe cele două direcţii *O1* şi *O2*. După cum se ştie, extremitatea vectorului rezultant care are drept componente pe V_1 şi V_2, va parcurge o elipsă şi spunem că lumina rezultată este polarizată eliptic. Presupunem că pierderile de intensitate şi absorbţie prin placă afectează deopotrivă cele două raze; le neglijăm şi deci amplitudinea vibraţiei rezultante de care depinde intensitatea luminii ce iese din placă va fi deci

$$A_0^2 = \sqrt{a_0^2 \cos^2\alpha + a_0^2 \sin^2\alpha} = a_0.$$

Prin urmare amplitudinea vibraţiei intrate este egală sau, ţinând seama de pierderi, este proporţională cu a celei ce iese din placa subţire.

Aceste elemente fiind stabilite putem trece la enunţarea *legii cantitative a fotoelasticităţii* obţinută deasemenea experimental care spune că *există proporţionalitate între diferenţa indicilor de refracţie şi diferenţa tensiunilor principale într'un punct*

$$n_1 - n_2 = C\ (\sigma_1 - \sigma_2) \quad (5)$$

sau ţinând seama de relaţiile de mai sus putem scrie:

$$\delta = \frac{C}{\lambda}(\sigma_1 - \sigma_2)\ d \quad (6)$$

unde $\sigma_1 > \sigma_2$ şi C o constantă (constantă optică relativă a materialului). Rezultă de aci că direcţiei σ_1 σ îi corespunde un indice de refracţie $n_1 > n_2$ şi deci o viteză de propagare $v_1 < v_2$. Cum măsurătorile făcute au arătat că la majoritatea materialelor C este pozitiv, înseamnă că vibraţia după axa lui σ_1 se transmite mai încet decât cea după σ_2. Deci relaţia (6) arată că dacă cunoaştem diferenţa δ putem găsi diferenţa tensiunilor principale.

Pentru a putea măsura această diferenţă de fază δ a celor două vibraţii V_1 şi V_2, le aducem să vibreze în acelaşi plan. Se foloseşte pentru aceasta un al doilea polarizor (care după desti-

nația sa e numit analizor) astfel așezat încât să permită vibrațiile numai în planul Ox perpendicular pe Oy al primului polarizor. Spunem că polarizorul și analizorul sunt încrucișați. Vor trece prin analizor numai componentele celor două vibrații în planul Ox și deci amplitudinile vor fi:

$$OD = V_1 = \sin\alpha = a_0 \cos\alpha \sin\alpha = \frac{a_0}{2} \sin 2\alpha$$

$$OE = V_2 \cos\alpha = a^0 \sin\alpha \cos\alpha = \frac{a_0}{2} \sin 2\alpha$$

Vibrația rezultantă în planul Ox va fi deci:

$$V_x = \frac{a_0}{2} \sin 2\alpha \; [\sin\omega t - \sin(\omega t - 2\pi\delta)]$$

sau făcând transformările necesare pentru diferența a două sinusuri

$$Vx = a_0 \sin 2\alpha \sin\pi\delta \cos(\omega t - \pi\delta)$$

tot o vibrație armonică simplă în cosinus și a cărei amplitudine, de care depinde intensitatea luminii rezultante, este $A_x = a_0 \sin 2\alpha \sin\pi\delta$. Intensitatea luminii rezultante este dată de pătratul amplitudinii:

$$I = [a_0 \sin 2\alpha \sin\pi\delta]^2. \qquad (6)$$

Observăm că intensitatea depinde de două elemente și anume de diferența de fază δ și de unghiul α dintre direcția de vibrație ce trece prin analizor și axa O2 (sau polarizor și axa O1 adică de orientarea polaroizilor față de direcțiile tensiunilor principale.

Pentru un anumit α constant, intensitatea depinde de $\delta = \frac{C}{\lambda}(\sigma_1 - \sigma_2)\,d$ adică de $(\sigma_1 - \sigma_2)$ căci λ, C și d sunt constante. Intensit tea luminoasă va fi nulă oridecâteori $\sigma_1 = \sigma_2$ sau $\pi\delta = K\pi$ unde $K = \delta$ e un număr întreg. Intensitatea maximă va corespunde punctelor unde diferența $(\sigma_1 - \sigma_2)$ va fi astfel încât $\pi\delta = (2K+1)\frac{\pi}{2}$.

Deasemenea intensitatea luminoasă va fi nulă oriunde $\sin 2\alpha = 0$ sau $\alpha = 0$ sau 90^0. Aceasta înseamnă că în toate punctele unde direcțiile tensiunilor principale coincid cu planele de vibrație ale polarizorului și analizorului vom avea pete negre.

Elementele unei cercetări fotoelastice. Să privim prin analizor la o placă transparentă supusă la întindere simplă ($\sigma_2 = 0$). Prin creșterea treptată a forței de întindere, vom vedea placa întunecată oridecâte ori δ va fi un număr întreg. Se poate deci găsi pentru un material dat, de o grosime dată, creșterea de tensiune corespunzătoare trecerii dela o imagine întunecată la cea următoare. Această valoare poartă numele de valoarea benzii modelului și se notează cu τ_0 ; ea caracterizează placa din care se va executa modelul elementului ce urmează a fi studiat din punct de vedere optic.

Dacă se cunoaște τ_0, tensiunea totală la un moment dat se poate obține numărând întunecările succesive și făcând produsul $n\,\tau_0$. Determinarea valorii τ_0 constitue operația de etalonare a materialului și ea se face dând unei piese tensiuni cunoscute și măsurând creșterea lor dela o întunecare la alta (fig. 2).

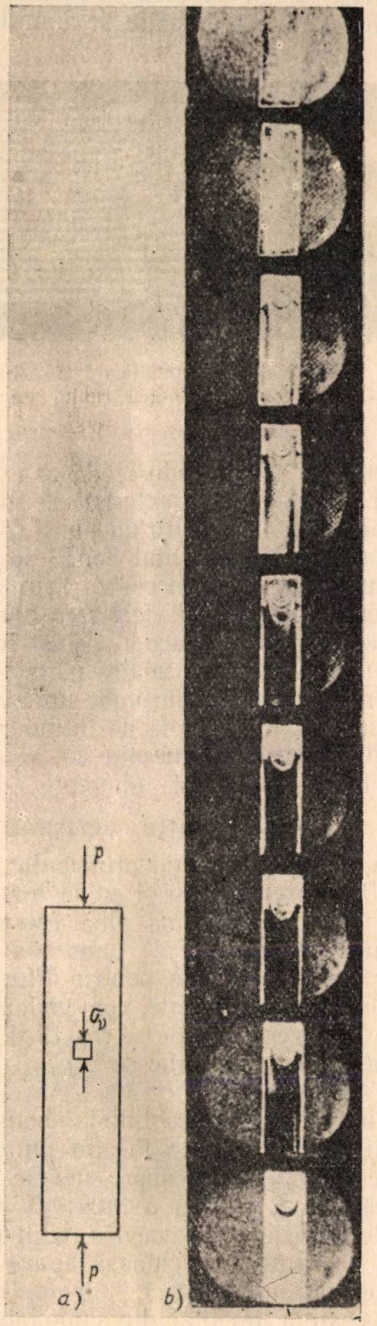


Fig. 2. Imaginile succesive ale unei bare supuse la compresiune pură când crește solicitarea.

Dacă privim prin analizor la o bară supusă la încovoiere curată, observăm o serie de benzi întunecate paralele cu axa neutră care este și ea întunecată (fig. 3). Fiecare bandă întunecată corespunde unei anumite valori pentru $(\sigma_1 - \sigma_2)$ astfel încât $\delta = 0,1,2,3,\ldots, K$ și va avea ordinul K. In cazul încovoierii pure $\sigma_2 = 0$ și punctele egal depărtate de axa neutră ($\sigma_1 = 0$ și deci $\delta = 0$) vor avea același σ_1. In general, benzile întunecate vor reprezenta curbe dealun-

gul cărora diferența tensiunilor principale, sau tensiunea tangențială maximă, ceeace e același lucru, căci $\tau_{max} = \frac{\sigma_1 - \sigma_2}{2}$, au aceeași valoare. Dacă facem să crească momentul încovoietor, observăm că benzile se înmulțesc îngră-

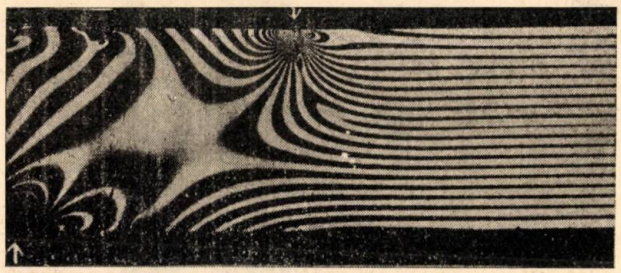


Fig. 3. Tabloul de izocromatice într'o bară supusă la încovoiere. Săgețile indică cuplul de încovoiere.

mădindu-se și apropiindu-se de axa neutră. Cunoscând pe τ_0, caracteristica materialului, putem afla tensiunea într'un punct, înmulțindu-l cu ordinul benzii. Ordinul benzii se află numărând benzile ce trec succesiv prin acel punct când creștem momentul dela zero până la valoarea respectivă sau, ceeace e același lucru, numărând benzile dela axa neutră până la punct.

In general însă, acolo unde nu avem deaface numai cu eforturi simple de întindere sau compresiune, benzile întunecate ce se observă ne indică locul aceleiași diferențe de tensiuni $\tau_{max} = \frac{\sigma_1 - \sigma_2}{2}$. Pentru determinarea completă a acestor tensiuni principale rămân încă de precizat direcțiile lor și suma lor. In cazul în care se folosește lumina albă (compusă) benzile întunecate depind de lungimea de undă și apar în puncte diferite pentru diferitele culori. In loc de benzi întunecate, vom vedea niște benzi colorate la care spectrele se repetă de K ori. Din acest motiv aceste curbe de τ_{max} constant se numesc izocromatice.

Este important de subliniat însemnătatea cunoașterii lui τ_{max} în fiecare punct al piesei, deoarece τ_{max} este după cum se știe tensiunea periculoasă pentru o întreagă categorie de materiale ductile. Deasemenea, cum pentru multe piese tensiunea periculoasă apare la margine și aci neexistând decât σ_1 au σ_2 rezultă valoarea acesteia imediat din cunoașterea izocromaticelor.

Deci primul element obținut la o cercetare fotoelastică este tabloul de benzi izocromatice (fig. 4) — arată tabloul de benzi pentru un inel supus la forțe diametral opuse.

Am văzut mai sus că intensitatea luminoasă va fi nulă și în punctele unde direcțiile tensiunilor principale corespund cu direcțiile de vibrație ale polarizorului și analizorului, adică atunci când $\sin 2\alpha = 0$ sau $\alpha = 0, \frac{\pi}{2}$, etc. Examinând piesa prin analizor, vom observa o altă serie de benzi întunecate care vor corespunde tuturor punctelor în care tensiunile principale sunt paralele cu direcțiile polarizorilor. Caracteristic pentru aceste benzi este faptul că în toate punctele lor, tensiunile principale au aceleași direcții. Deaceea, aceste benzi întunecate sunt chiar traiectoriile izocline, de aceeași înclinare a tensiunilor principale. Rotind simultan cei doi polarizori, putem obține asemenea benzi izocline pentru fiecare direcție iar la o rotire continuă benzile acestea mătură treptat întreaga suprafață a modelului. Se poate astfel obține pe aceeași planșe, prin înregistrări din 5^0 în 5^0 tabloul de izocline. Acesta nu depinde de mărimea solicitării ci numai de felul ei. Cu ajutorul acestor izocline, se pot obține printr'o integrare grafică izostaticele, adică traiectoriile tensiunilor principale, curbe tangente în fiecare punct la direcțiile principale σ_1 și σ_2.

Rezultă din cele de mai sus că izocromaticele și izoclinele apar suprapuse. Pentru studierea separată se pot elimina izocromaticele dacă se folosește pentru model un material cu o con-

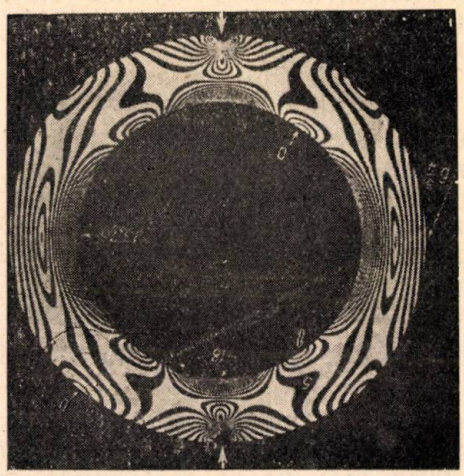


Fig. 4. Tabloul de izocromatice la un inel comprimat diametral.

stantă C foarte mică ; un astfel de material este plexiglasul. Pentru eliminarea izoclinelor și obținerea numai a izocromaticelor un procedeu simplu teoretic, însă greoi din punct de vedere practic, este rotirea foarte rapidă a polarizorilor. In acest caz izoclinele mătură foarte repede suprafața modelului și deci nu se mai văd. Un mijloc mult mai practic însă este introducerea de lame de celofan așa numite sfert de undă în fața și spatele modelului. Ele fiind birefringente, și axele lor fiind înclinate cu 45^0 față de planele de vibrație ale polarizorilor, fac ca planul de polarizare să se rotească cu o viteză foarte mare (lumină polarizată circular).

Astfel, fiecare din cele două serii de curbe pot fi examinate separat. Până aci am văzut că putem cunoaște în fiecare punct al modelului, valorile lui τ_{max} sau a diferenței $(\sigma_1 - \sigma_2)$ direcțiile tensiunilor principale. Pentru a putea cunoaște valorile fiecărei tensiuni în parte se recurge fie la integrări pornindu-se din puncte unde se cunoaște una dintre tensiuni (de exemplu pe contur unde σ_1 sau σ_2 este nul), sau se obține tabloul curbelor de $(\sigma_1 + \sigma_2)$ con-

stant (isopache) pe cale grafică ori experimentală. După cum se ştie, variaţia grosimii piesei este proporţională cu suma tensiunilor. Există diverse metode experimentale pentru reprezentarea tabloului de izopache dintre care una furnizează chiar fotografia isopachelor prin interferenţa între o rază reflectată pe o suprafaţă a modelului solicitat şi o rază care pătrunde în model şi se reflectă de cealaltă suprafaţă. Fig. 5 arată tabloul de izopache pentru acelaşi inel ca cel din fig. 4.

In concluzie, elementele puse la dispoziţie 'e

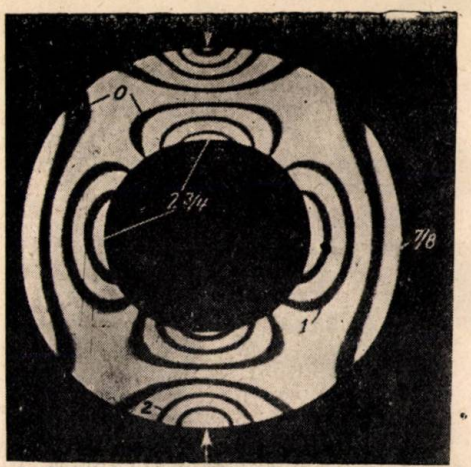


Fig. 5. Tabloul izopachelor la un inel comprimat diametral.

o examinare fotoelastică a unui model sunt tabloul de izocline şi tabloul de izocromatice Pe baza lor, şi acolo unde e cazul şi cu tabloul de izopache, se pot obţine traiectoriile tensiunilor principale (izostatice) precum şi valorile tensiunilor în oricare punct al unei piese solicitate.

In cele ce urmează, se dau câteva exemple de probleme din domeniul construcţiilor, ce se pot rezolva pe cale fotoelastică.

Posibilităţile actuale şi perspectivele fotoelasticităţii. Una dintre problemele cele mai complicate din domeniul construcţiilor este repartizarea tensiunilor în terenurile de fundaţie. Studiul fotoelastic permite, ca să zicem aşa, să „vedem" această repartizare a tensiunilor. Materialul transparent folosit în acest scop ca „teren" este o soluţie de gelatină care are o sensibilitate optică foarte puternică astfel încât se pot obţine tablouri de benzi izocromatice şi izocline cu încărcări comparabile cu cele reale (1...3 kg/cm²). Alt avantaj este acela că prin greutatea sa specifică se apropie de aceea a pământului îmbibat cu apă, furnizând astfel informaţii preţioase în acest domeniu. Elementul de construcţie, de exemplu un zid de sprijin, se execută dintr'o formă de tablă, se umple cu mortar de ciment pentru a obţine greutatea aproximativă a betonului armat şi se fixează în poziţia potrivită într'o cuvă transparentă cu pereţii paraleli. Se toarnă apoi soluţia de gelatină încălzită la 50°, se lasă să se răcească şi apoi se face ca modelul de zid să apese pe gelatină. Prin examinarea în lumină polarizată, aşa cum s'a văzut mai sus, vom obţine izoclinele şi izocromaticele. Fig. 6 şi fig. 7 arată tablourile de izocromatice şi de izocline obţinute la un asemenea zid de sprijin.

In mod analog se pot studia tensiunile ce a-

Fig. 6. Tabloul izocromaticelor pentru un teren ce conţine talpa unui zid de sprijin.

par în taluze sub greutatea proprie a materialului, putându-se astfel trage concluzii preţioase asupra formei celei mai potrivite a secţiuni debleelor sau a rambleelor.

O altă problemă interesantă este aceea a for-

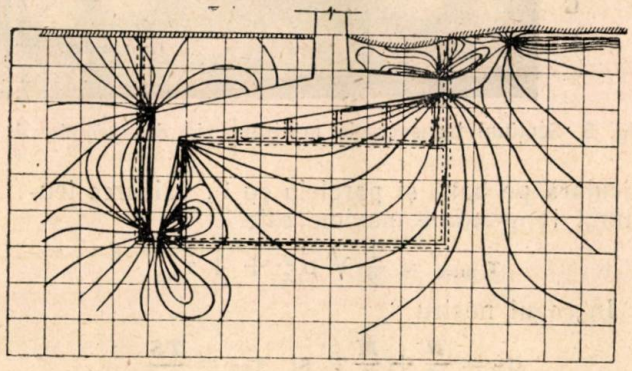


Fig. 7. Distribuţia izoclinelor în acelaşi teren conţinând talpa unui zid ca în fig. 6.

mei celei mai potrivite a elementelor de fundaţie, astfel încât să se obţină o distribuţie cât mai raţională şi mai economică a tensiunilor (în special a tracţiunilor). Fig. 8 arată tablouri de benzi izocromatice ce s'au obţinut pe baza unei repartiţii uniforme a presiunilor pe teren. Pe baza acestor studii, s'a putut arăta că pentru o aceeaşi suprafaţă a secţiunii, tracţiunile la talpa fundaţiei sunt următoarele:

model 1	2,49 p
„ 2	1,98 p
„ 3	1,83 p
„ 4	1,44 p

unde p este presiunea uniformă pe teren; rezultă astfel că modelul 4 este cel mai economic.

Una dintre posibilităţile interesante ale fotoelasticităţii este aceea a determinării cu precizie a poziţiilor punctelor fixe — puncte de inflexiune şi moment nul — în cadrele etajate sau

la grinzi cu noduri rigide (grinzi Vierendeel). Determinarea se face pe baza tabloului de benzi izocromatice şi de izocline. O bară dintr'un asemenea sistem va fi solicitată de o forţă normală N şi o forţă tăietoare T care, compuse, vor produce o forţă rezultantă oblică $Q = \sqrt{N^2 + T^2}$.

Considerând originea axelor în punctul de inflexiune *0*, axa x — axa barei iar axa z perpendiculară pe bară şi paralelă cu T, valoarea tensiunii tangenţiale maxime este

$$\tau_{max} = \frac{1}{2}\sqrt{\sigma_x^2 + 4\,\tau_{nz}^2}$$

In cazul nostru

$$\sigma_x = \frac{N}{A} + \frac{M}{I}z \quad \text{şi} \quad \tau_{xz} = \frac{TS}{e.I}$$

Dacă notăm lăţimea barei pe direcţia z cu $2a$, grosimea ei cu e şi ţinând seama de elementele statice cunoscute, tensiunile într'un punct de coordonate x şi z sunt

$$\sigma_x = \frac{N}{2ae} + \frac{3\,Tn.Z}{2\,ea^3} \text{ şi } \tau_{\lambda z} = \frac{3T}{4ae}\left[1 - \left(\frac{z}{a}\right)^2\right]$$

şi deci tensiunea tangenţială maximă este

$$\tau_{max} = \frac{3T}{4e.a}\sqrt{\left[\frac{n}{a}\cdot\frac{z}{a} \pm \frac{1}{3}\frac{N}{T}\right]^2 + \left[1 - \left(\frac{z}{a}\right)^2\right]}$$

Observăm că dacă luăm pe τ ca un parametru, pentru fiecare valoare a lui τ_{max} va corespunde o curbă care este după cum ştim deja izocromatica respectivă. Ecuaţia unei asemenea curbe se mai poate scrie şi astfel :

$$\frac{n}{a}\cdot\frac{z}{a} = \left[-\frac{1}{3}\frac{N}{T} \pm \sqrt{\left[\frac{\tau_{max}}{\frac{3T}{4ea}}\right]^2 - \left[1 - \left(\frac{z}{a}\right)^2\right]^2}\right]$$

Se poate arăta că aceste curbe au punctul de inflexiune în originea *0*. Deasemenea se poate vedea foarte uşor că pentru fiecare margine a barei $z = \pm a$, există un punct la distanţa $x = F\,\frac{a}{3}\frac{N}{T}$ pentru care $\tau_{max} = 0$ sau $\sigma_1 = \sigma_2 = 0$. Dreapta care uneşte aceste puncte are panta $\frac{x}{z} = \frac{1}{3}\frac{N}{T}$; ea poate fi uşor trasată pe tabloul de izocromatice şi se intersectează cu axa barei în punctul de inflexiune care ne apare astfel precis determinat. Studiul geometric al acestor izocromatice duce şi la alte concluzii interesante. Fig. 9 şi 10 arată construcţia izoclinelor, izo-

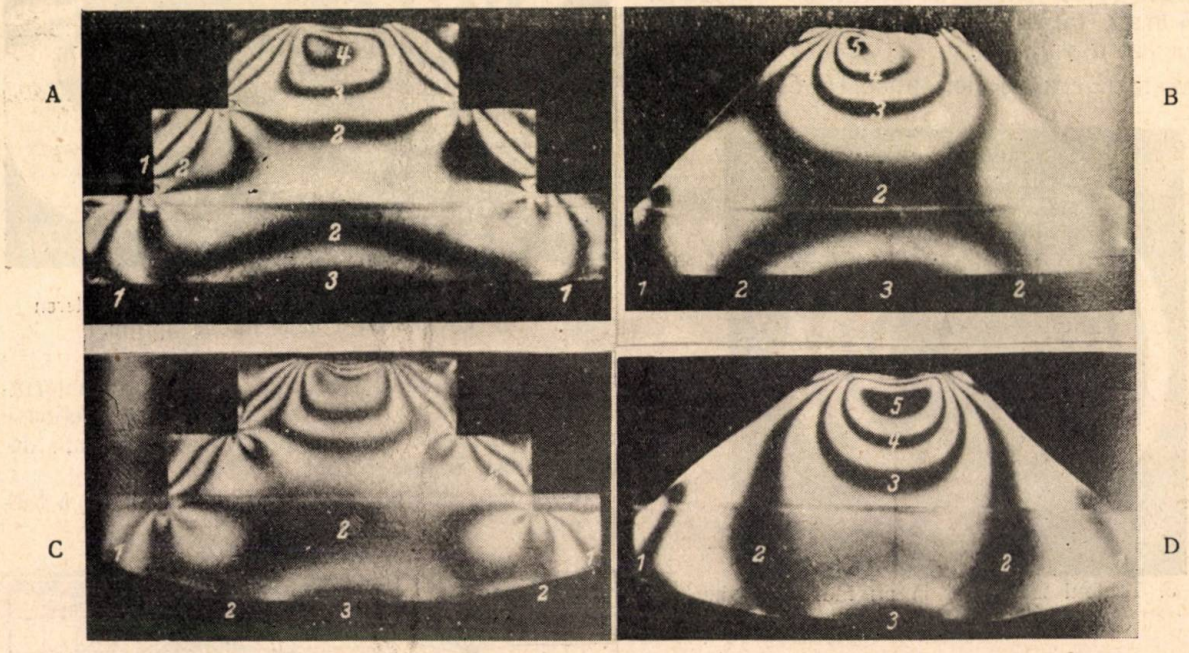


Fig. 8. Secţiuni transversale printr'un zid de sprijinire: *A* — model 1; *B* — model 2; *C* — model 3 ; *D* — model 4.

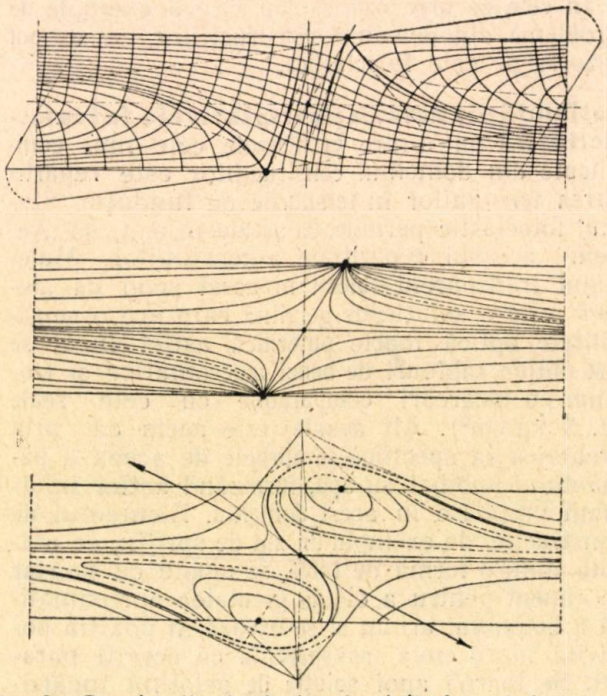


Fig. 9. Construcţia izoclinelor, izostaticelor şi izocromaticelor în jurul punctului de inflexiune a unei bare supuse la compresiune excentrică.

staticelor şi a izocromaticelor pentru o bară supusă la compresiune excentrică, în jurul unui punct de inflexiune precum şi fotografiile izocro-

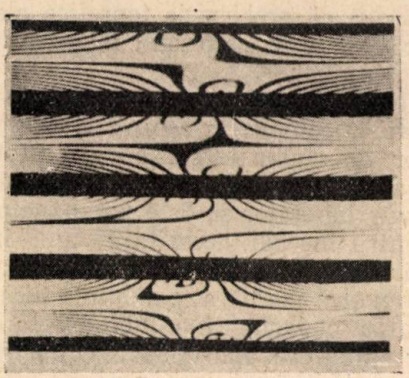


Fig. 10. Tablourile izocromaticelor obţinute fotoelastic în jurul punctului de inflexiune al unei bare supuse la compresiune excentrică, pentru diferite valori ale momentului.

maticelor corespunzătoare. Fig. 11, ne arată tablourile de benzi fotoelastice la grinzi Vierendeel studiate pe baza celor expuse mai sus. In cazul arcelor (fig. 12) punctele de inflexiune ne dau indicaţii cu privire la poziţiile în care curba de presiune taie axa arcului şi deci, pe această bază, putem determina direcţia reacţiunilor la naşteri.

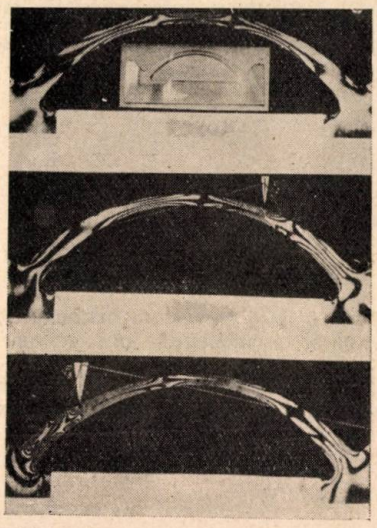


Fig. 12. Tabloul de izocromatice la un arc solicitat cu o forţă concentrată în diferite poziţii.

Toate problemele studiate până aci s'au referit la cazuri de solicitare plană în care s'a dovedit că studiul pe modele plane în lumina polarizată poate furniza informaţii preţioase. Pentru a complecta ,trebue să menţionăm că fotoelasticitatea este un instrument extrem de preţios în studiul elementelor de maşini unde de mult ori metodele posibile de calcul sunt prea laborioase sau uneori pur şi simplu nu există, iar dimensionarea se face pe baza unor formule empirice când în majoritatea cazurilor nu se ţine seama de complexitatea fenomenului. In acest domeniu, fotoelasticitatea a fost uneori singura metodă ştiinţifică, exactă şi rapidă de determinare a felului în care răspunde o piesă solicitărilor complicate la care e supusă.

In ultimul timp, a luat însă un mare avânt folosirea fotoelasticităţii la studiul elementelor solicitate spaţial. Menţionăm însă că nu e vorba de sisteme spaţiale compuse din bare, care pot fi studiate foarte uşor prin metoda fotoelasticităţii plane, ci de cercetarea tensiunilor după diferite direcţii în interiorul unui element de construcţie sau maşină.

Metoda de lucru se bazează pe proprietatea materialului plastic (bachelita, fenolformaldehida) de a păstra tensiunile pe care le capătă

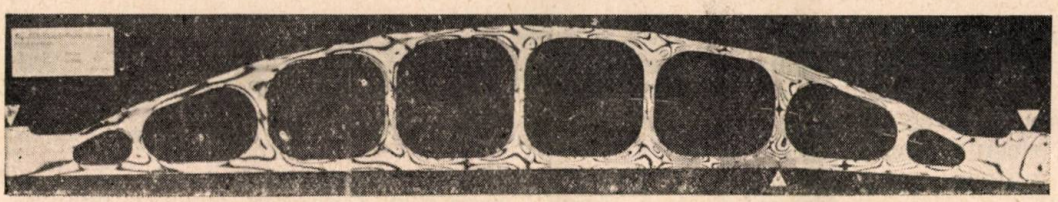


Fig. 11. Tabloul izocromaticelor la grinda Vierendeel.

chiar după descărcare dacă e solicitat la o temperatură de 110°...115°, şi e răcit încet sub sarcină. Explicaţia acestui fenomen o găsim în structura moleculară complexă a acestor „răşini" sintetice la care prin polimerizare o parte din material se dispune sub forma unei reţele tridimensionale foarte elastice şi cu energia de legătură foarte mare. Restul materialului rămâne să umple spaţiile reţelei elastice şi energia de legătură dintre moleculele acestuia fiind foarte mică, e suficient să încălzim până la 110°...115 °C pentru ca el să se topească. Astfel că la 110 °C. numai reţeaua elastică tridimensională răspunde la solicitările exterioare şi se deformează până la stabilirea unui echilibru interior. Răcind treptat şi sub sarcină materialul fuzibil „înghiaţă" şi înglobează în masa sa reţeaua tridimensională în stare deformată şi deci sub tensiunea căpătată din solicitare. Astfel piesa, îşi menţine tensiunile şi după ridicarea încărcării. Consecinţa practică a acestei proprietăţi este că modelul poate fi tăiat în „felii" în orice direcţie fără a-şi modifica starea de tensiune. Fig. 13 arată elemente cu tensiuni înghetate în care se poate vedea că tăieturile nu modifică tabloul de izocromate. Studiul unor piese solicitate spaţial se face pe „felii" plane tăiate din piesa spaţială şi examinate ca orice model plan.

O altă metodă mai modernă, mai puţin răspândită încă, însă care prezintă avantajul că nu pretinde tăierea modelului este aceea în care se foloseşte lumina difuză.

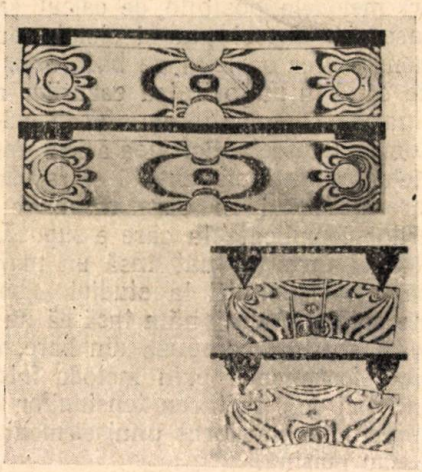


Fig. 13. Tabloul de izocromatice în elemente cu tensiune îngheţate. Se observă că tăietura nu modifică tabloul de izocromatice.

Câteva concluzii. Un studiu fotoelastic, rezultă din cele de mai sus, ar putea să complecteze cu date extrem de preţioase calculele statice ale unui element de construcţie. El cere, pentru a putea fi efectuat, un dispozitiv ce poate fi realizat cu mijloace proprii afară de plăci de polarizare (filtre polaroid) care pot fi uşor obţinute, un material optic activ de felul bachelitei sau fenolformaldehidei şi suficientă experienţă în a interpreta rezultatele.

Dispozitivul se compune din plăci polarizoare şi sisteme de lentile pentru a orienta fascicolul de lumină, un proiector şi un ecran alb. Deasemenea un dispozitiv pentru solicitarea modelelor.

Materialul optic activ se poate prepara cu mijloace interne, cel de tipul IM 44 realizat întâi în U.R.S.S. şi având deosebite calităţi fotoelastice a fost obţinut şi la noi de un colectiv de chimişti ai Institutului nostru, pe baza publicaţiilor sovietice.

S'a văzut că problemele teoretice ale metodei nu sunt dificile şi ele permit însuşirea ei de către orice inginer.

Avantajele deosebite ale metodei de cercetare fotoelastică, constau în faptul că obţinerea elementelor de studiu este uşoară, costul modelelor e foarte redus şi studiile nu cer cadre multe. Un singur laborator cu 3...4 persoane poate acoperi, pentru început, necesităţile unui institut de proiectări.

Deasemenea merită a se sublinia încă odată însemnătatea pedagogică a metodei care dă studenţilor imaginea dialectică a comportării unei piese la solicitare şi care reuşeşte să imprime mai adânc şi mai concret fenomenele de rezistenţă a materialelor.

Institutul de Mecanică Aplicată al Academiei R.P.R. poate pune la dispoziţia Institutelor de proiectări un material documentar bogat precum şi experienţa câştigată până acum în laborator, în vederea răspândirii acestei metode în ţara noastră.

Bibliografie

Prigorovschi N. I., Preiss A. C., Slutcher O. D.: Materialul pentru modele pentru studiul tensiunilor prin metoda de polarizare optică, idem.

Frocht M. M.: Fotoelasticitatea, vol. 1 şi 2, ediţia în limba rusă, Gostehizdat, Moscova, 1948-1950.

Iosipescu N.: Fotoelasticitatea, articol publicat în Analele C.F.R., 8 (1950).

Föppl L., Mönch E.: Praktische Spannungsoptic. Ed. Springer, Berlin, 1950.

Prigorovschi N. I., Bocşin M. F.: Informaţiile O.T.N. A. S. U.R.S.S., 10 (1948).

Pământurilor, Rotterdam, 1948.

* * * Conferinţa internaţională de Mecanica

Papcovici P. F.: Teoria elasticităţii. Oborongiz, 1939.

★

ФОТОЭЛАСТИЧНОСТЬ В ПОМОЩЬ ПРОЕКТИРОВОЧНЫМ ИНСТИТУТАМ

Резюме

Статья содержит описание законов фотоэластичности и их физические основания; показаны также некоторые применения в области геотехники, вычисления для основания и станин, — рам: —

Статья обращается к инженерам проектировщикам из строительной областн и стремится доказать полезность и возможность установки таких лабораторий в этих институтах.

★

CÂTEVA OBSERVAȚII ÎN LEGĂTURĂ CU STUDIUL ȘI PROIECTAREA ÎNVELITORILOR SUBȚIRI

Ing, MIRCEA MIHĂILESCU

In domeniul de studiu al învelitorilor subțiri se pot scoate în relief câteva noțiuni principale a căror cunoaștere mai în detaliu poate fi de folos la proiectarea acestui gen de construcții; pentru expunerea lor, care constitue obiectul acestei lucrări, a fost necesar să se amintească multe lucruri cunoscute.

In timpul Renașterii italiene, când construcția cupolelor de rotație a început să capete un caracter științific, se recomanda ca forma unei asemenea învelitori să rezulte prin rotirea în jurul axului de simetrie a lănțișorului care reprezenta linia de presiune din greutatea proprie, pentru un arc elementar (fig. 1).

Această *extindere în spațiu a problemei plane a lănțișorului, reprezintă ideea fundamentală a învelitorilor subțiri* și dacă în timpul Renașterii problema a fost tratată de constructori într'o situație particulară, cazul general a fost studiat mult mai târziu de către matematicieni. Lamé și Clapeyron pentru forme cilindrice și Lecornu pentru orice fel de suprafețe au determinat condițiile de echilibru, presupunând *învelitoarea o suprafață flexibilă și inextensibilă încărcată cu o sarcină oarecare,* ipoteză care se numește astăzi *teorie de membrană.*

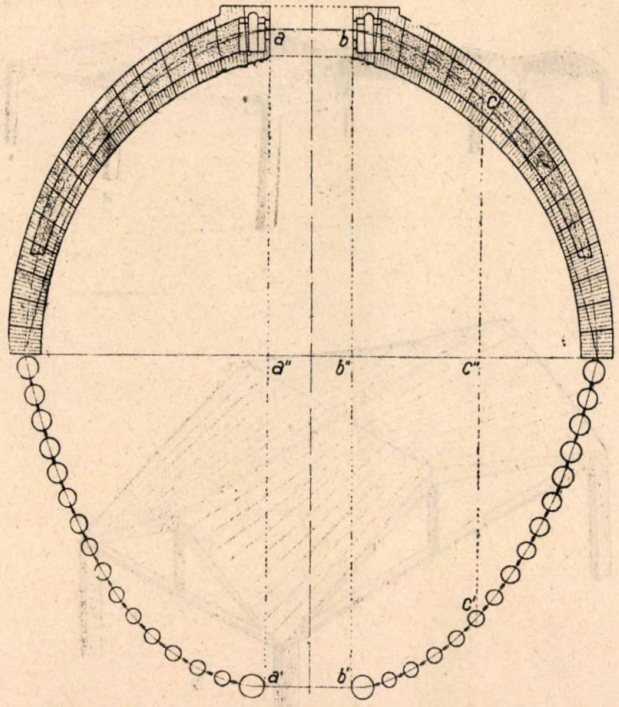


Fig. 1. Principiul de calcul al cupolelor în epoca renașterii.

In U.R.S.S. învelitorile subțiri au format obiectul de studii a numeroși cercetători printre care cităm: Lurié, Goldenweiser, Pasternak.

După o serie de lucrări valoroase V. Z. Vlasov publică în 1949 lucrarea sa fundamentală „Teoria generală a membranelor" în care problema învelitorilor subțiri este riguros tratată din punct de vedere matematic pentru o serie de forme care intervin în practică.

O învelitoare subțire este un element de construcție având forma unei suprafețe curbe, la care raportul între grosimea piesei și oricare

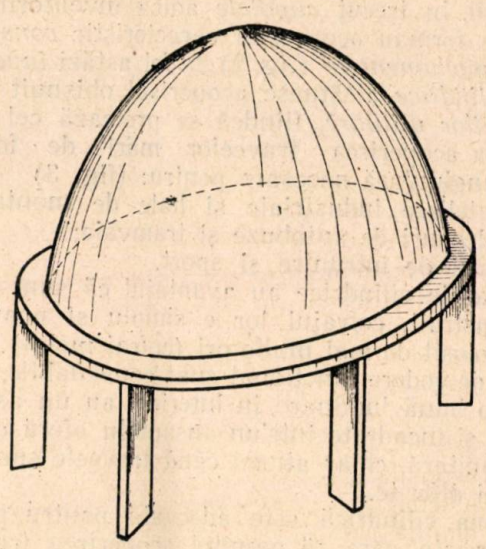


Fig. 2. O cupolă.

din razele de curbură ale suprafeței este mic. Propriu zis o învelitoare subțire trebue astfel concepută în ceeace privește forma ei și realizarea marginilor încât echilibrul să poată fi asigurat numai cu ajutorul eforturilor normale și tangențiale cuprinse în suprafață, aplicând teoria de membrană.

Construirea marginilor pentru a satisface condițiile cerute de teoria de membrană poate fi în multe cazuri neeconomică sau nerecomandabilă din punct de vedere arhitectonic.

Dacă se realizează marginile altfel decât s'a considerat în teoria de membrană, din cauza nepotrivirii dintre situația reală, de rezemare și aceea presupusă în calcul, apar în evidență pe contur o serie de forțe, care în lipsa unui alt element de rezistență încarcă învelitoarea cu o nouă sarcină.

Pentru o sarcină aplicată în anumite porțiuni de contur, *echilibrul învelitorilor de tip parabolic (cum ar fi cilindrii) sau hiperbolic* (paraboloizii

hiperbolici) *se poate obține numai cu ajutorul momentelor,* care apar datorită rigidității plăcii la încovoiere și răsucire, *calculul în această ipoteză numindu-se teorie de încovoiere.* Spre deosebire, la învelitorile eliptice (cupolele) pentru o sarcină aplicată pe contur se poate determina echilibrul în teoria de membrană, oricare ar fi condițiile de rezemare.

Din acest punct de vedere, învelitorile de tip hiperbolic și parabolic se pot asemăna în statică cu cadrele al căror sistem de bare, articulat la noduri, e cinematic mobil, pe când învelitorile de tip eliptic s'ar putea compara cu cadrele având nodurile fixe (grinzi cu zăbrele). La primele construcții în anumite situații de încărcare, momentele încovoietoare sunt eforturi principale necesare echilibrului, pe când la celelalte (învelitorile de tip eliptic) momentele sunt întotdeauna eforturi secundare, care apar în urma deformației construcției.

I. **Tipurile de învelitori subțiri utilizate în construcții.** In trecut *cupolele* adică învelitorile de rotație formau acoperișul caracteristic *construcțiilor monumentale* (fig. 2) la fel astăzi *învelitorile cilindrice* alcătuesc acoperișul obișnuit *construcțiilor utilitare,* fiindcă se pretează cel mai bine la acoperirea traveelor mari de formă dreptunghiulară necesare pentru: (fig. 3)

— ateliere industriale și hale de montaj;
— depouri de autobuze și tramvaie;
— săli de întrunire și sport.

Invelitorile cilindrice au avantajul că sunt ușor de construit, cofrajul lor e simplu și poate fi ușor folosit de mai multe ori (cofraj mobil). Din punct de vedere funcțional sunt convenabile, asigură o bună luminare în interior, au un aspect plăcut și încadrate într'un ansamblu oferă o soluție unitară, chiar atunci când traveele sunt de mărimi diferite.

Forma cilindrică este adecvată pentru piese prefabricate, care să permită acoperirea traveelor de diferite mărimi.

Desavantajele învelitorilor cilindrice:

— având forma de suprafețe desfășurabile sunt mai sensibile la fenomenele de instabilitate;

— realizarea marginilor limitate de generatoare este costisitoare.

Pentru a evita aceste inconveniente obținând în același timp și construcții mai economice, s'a preconizat, în ultimul timp, folosirea învelitorilor în forme de suprafețe nedesfășurabile, dintre care cele mai indicate pentru acoperirea traveelor dreptunghiulare sunt:

suprafețele riglate sau strâmbe (fig. 4).

suprafețele de translație (fig. 5).

Aceste învelitori au un cofraj mai dificil de realizat și un aspect aparte mai greu de încadrat într'un ansamblu de construcții.

Folosirea învelitorilor de translație din cauza dificultăților de cofrat, e justificată la deschideri mai mari de 20...25 m. pentru a înlocui învelitorile cilindrice, la care pentru aceste deschideri pot apare fenomene de instabilitate.

Invelitorile riglate fiind suprafețe cu curbură opusă au desavantajul că sunt puternic solicitate în urma variațiilor de temperatură.

Invelitorile de translație trebue astfel proiectate la acoperirea halelor industriale, încât să nu

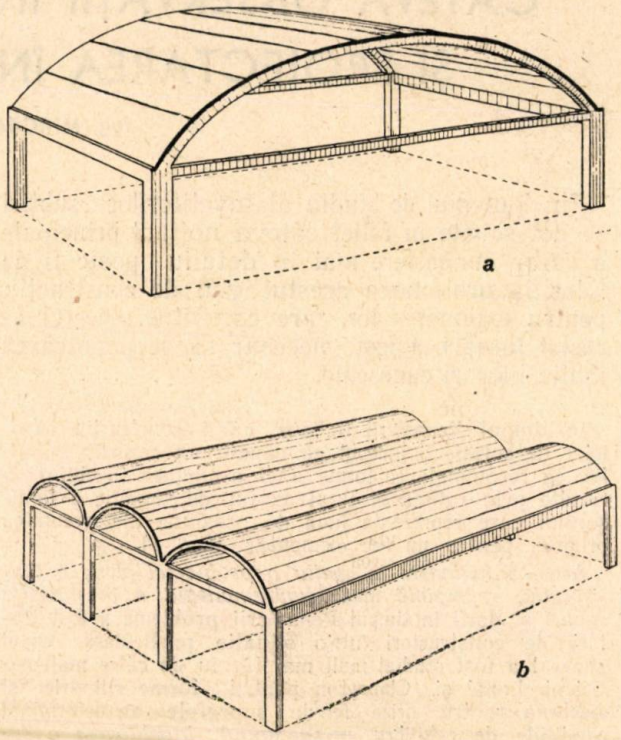


Fig. 3. *a* — Invelitori cilindrice — cilindri scurți; *b* — Invelitori cilindrice — cilindri lungi.

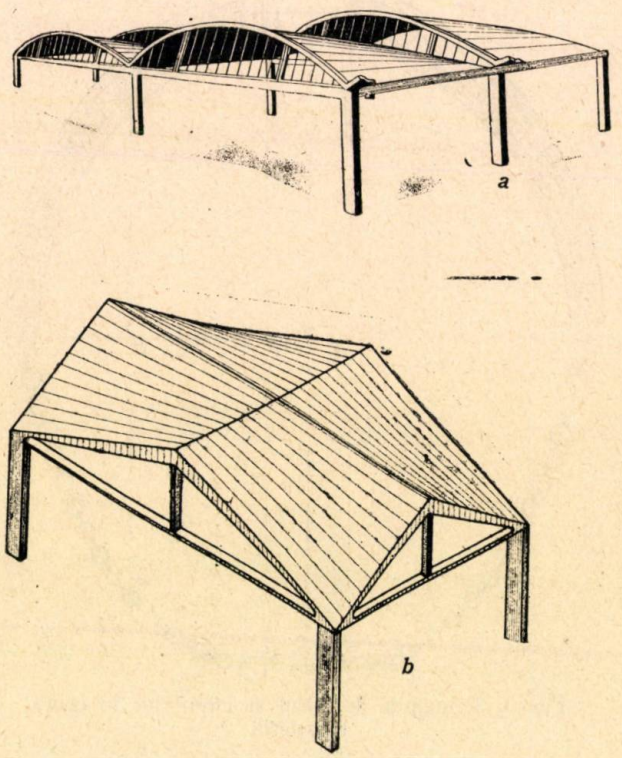


Fig. 4. *a* — Invelitori riglate — învelitori cu două directoare și plan director; *b* — Invelitori riglate — paraboloizi hiperbolici.

se producă în interior fenomene de rezonanță acustică.

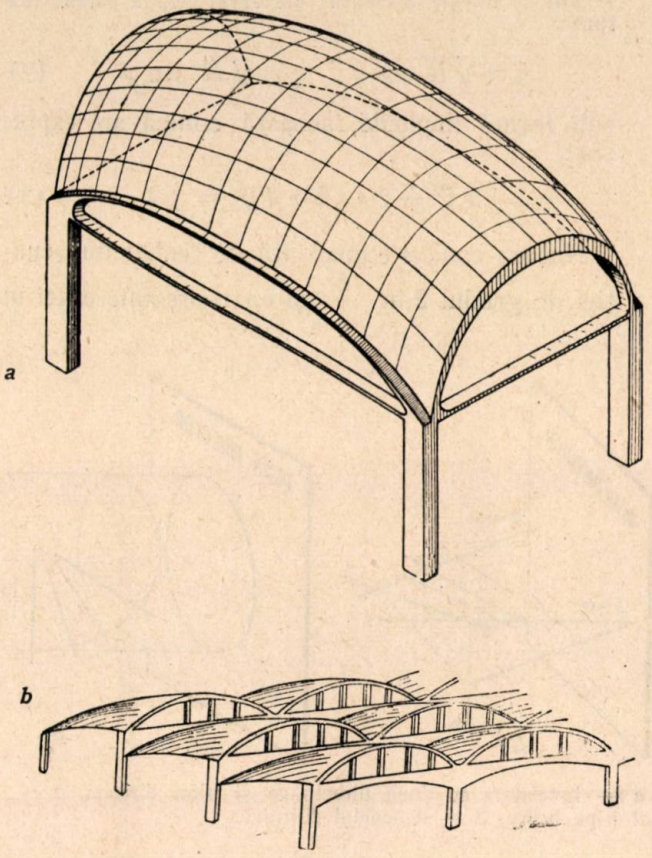


Fig. 5. *a* — Invelitori de translație — o învelitoare completă *b* —. Invelitori de translație — învelitori fracționate pentru dispoziția Shed.

II. Clasificarea învelitorilor subțiri după natura suprafeței mediane. Pentru lămurirea problemelor de echilibru la diferitele tipuri de învelitori, e necesar să reamintim câteva noțiuni de geometrie relativ la clasificarea suprafețelor și a punctelor de pe suprafață.

1. O suprafață se definește cinematic prin mișcarea unei curbe în spațiu. Pentru construcții fiind indicate suprafețele cu un anumit caracter de regularitate, considerăm interesantă o clasificare după modul lor de generare și anume:

Suprafețe de rotație obținute prin rotirea unui profil în jurul unei axe (cupolele de rotație, torul, cilindrul, conul și hiperboloidul de rotație (fig. 6).

Suprafețe de translație generate prin alunecarea în lungul unei curbe directoare, a unei generatoare de formă dată care rămâne mereu paralela cu ea însăși (fig. 7).

Suprafețe riglate la care generatoarea e dreaptă. În această categorie se pot distinge:

a) *Suprafețe cu plan director și curbă directoare,* obținute prin alunecarea pe o curbă date (directoare) a unei drepte, care rămâne paralelă cu un plan dat (planul director) și care mai satisface o altă condiție geometrică (învelitorile cu 2 directoare și plan director, conoizii, paraboloizii hiperbolici, helicoizii (fig. 8).

b) *Suprafețe cu 3 directoare* care se obțin prin alunecarea unei drepte, variabile pe 3 curbe oarecare în spațiu (hiperbolidul parabolic (fig. 9).

Dacă suprafața se poate așterne pe un plan fără să se producă ruperi sau îndoituri, ea se numește desfășurabilă. Geometria pe o suprafață desfășurabilă se comportă la fel ca Geometria euclidiană plană, ceeace nu este valabil la suprafețele nedesfășurabile.

2. Să arătăm acum clasificarea punctelor de pe o suprafață, din punct de vedere geometric.

3. Dacă se consideră origina axelor de coordonate într'un anumit punct pe o suprafață și planul de coordonate *xoy,* planul tangent în acest punct la suprafață, cunoscând ecuația suprafeței $z = f(x,y)$ expresia razei de curbură se poate scrie (fig. 10)

$$\frac{1}{R} = r\cos^2\varphi + 2s\sin\varphi\cos\varphi + t\sin^2\varphi$$

în care

R — raza de curbură normală a suprafeței în punctul considerat pe direcția φ.

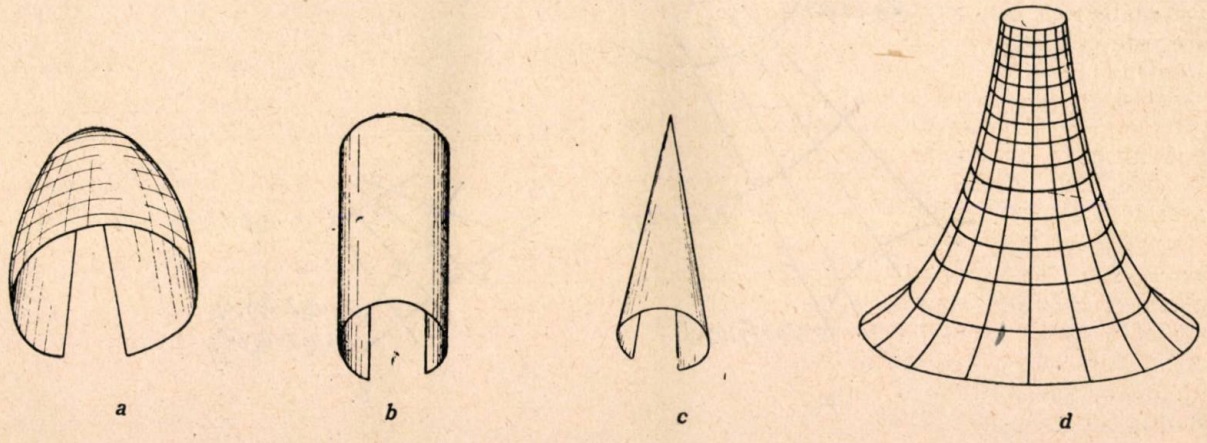


Fig. 6. Suprafețe de rotație: *a* — cupolă circulară, *b* — cilindrul, *c* — conul de revoluție *d* — hiperboloidul cu o pânză.

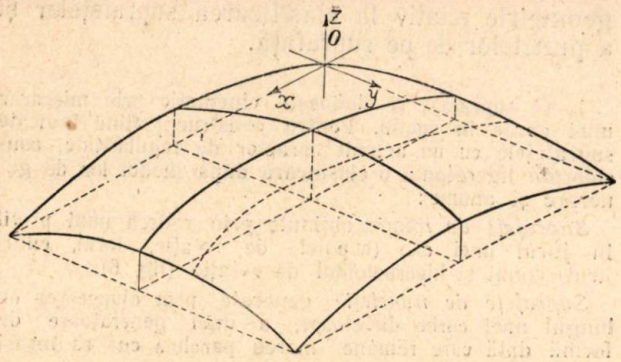


Fig. 7. O suprafață de translație

riație poate avea o interpretare geometrică (fig. 10).

Măsurând din origine pe urma lăsată de planul secant, pe planul *xoy* distanța $\sqrt{R}$ se obține, când planul secant se rotește, o conică ale cărei ecuații parametrice sunt:

$$\xi = \sqrt{R}\cos\varphi\,; \quad \eta = \sqrt{R}\sin\varphi \qquad (2)$$

sub formă implicită, această conică are expresia:

$$r\,\xi^2 + 2\,s\,\eta\,\xi + t\,y = \pm 1 \qquad (3)$$

Natura conicei e precizată de realizantul ecuației de gradul 2 în $\frac{\xi}{\eta}$ și ea reprezintă criteriul

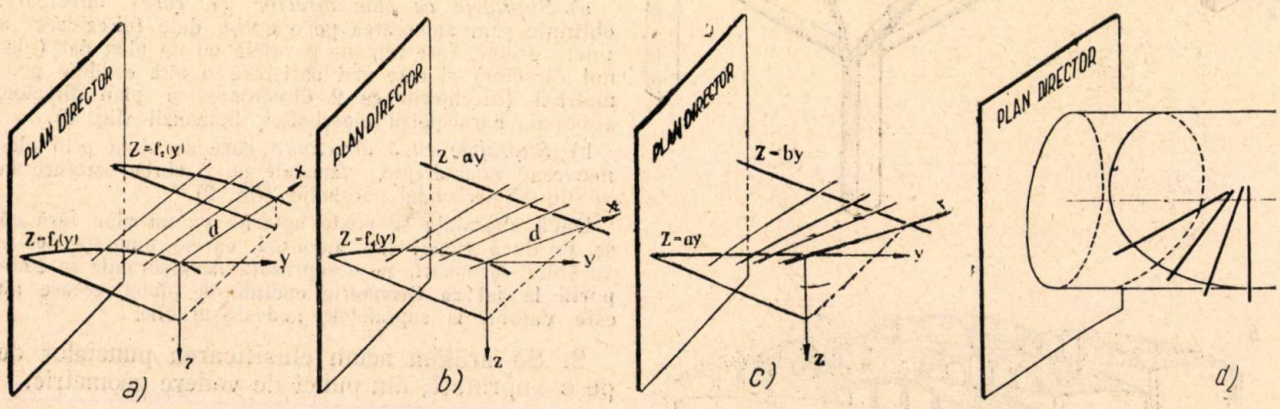


Fig. 8. Suprafețe riglate paralel cu un plan director. *a* — învelitori cu două directoare și plan director. *b* — conoizii, *c* — paraboluidul hiperbolic, *d* — helicoidul cilindric.

φ — unghiul făcut de semidreapta ox cu urma lăsată pe planul tangent de planul secant ce conține normala la suprafață în acel punct;

r, s, t au următoarea semnificație:

$$r = \frac{\partial^2 z}{\partial x^2}\,; \quad s = \frac{\partial^2 z}{\partial x\,\partial y}\,; \quad t = \frac{\partial^2 z}{\partial y^2}\,.$$

Când planul secant se rotește în jurul normalei la suprafață, raza de curbură are o variație continuă exprimată de ecuația din membrul al doilea; această variație poate avea o interpretare geometrică (fig. 10).

de clasificare a punctelor de pe suprafață; dacă:

$s^2 - rt < 0$ conica este o elipsă și punctul se numește de *tip eliptic*;

$s^2 - rt > 0$ conica este o hiperbolă iar punctul este de *tip hiperbolic*;

$s^2 - rt = 0$ conica este o parabolă iar punctul este de *tip parabolic*.

4. Dacă ne referim la valoarea și semnul ra-

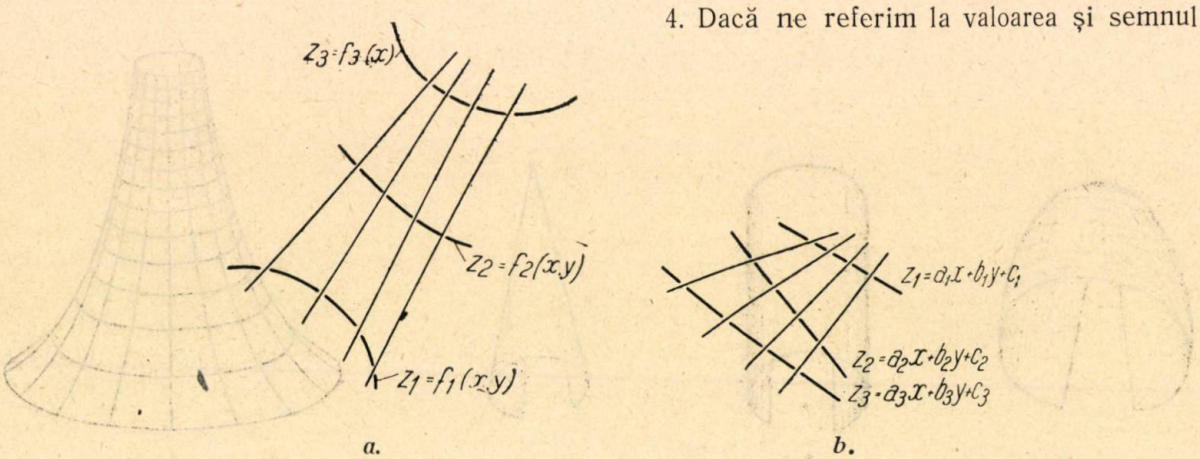


Fig. 9. *a* — Suprafețe riglate pe trei directoare — cazul directoarelor oarecari; *b* — Suprafețe riglate pe trei directoare — directoarele drepte oarecare (hiperboloidul).

zelor de curbură într'un punct de pe suprafaţă obţinem următoarea clasificare:

Expresia razei de curbură (1) se mai poate scrie:

$$R = \frac{dx^2 + dy^2}{r\,dx^2 + 2s\,dx\,dy + t\,dy^2} \qquad (4)$$

care este de gradul 2 în $\frac{dy}{dx}$:

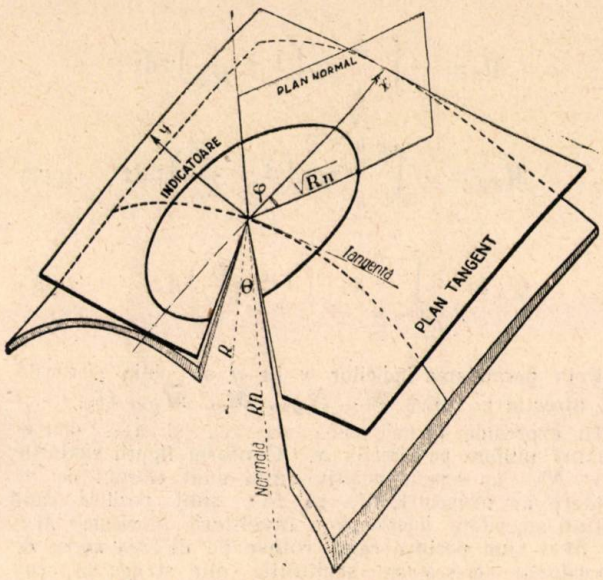


Fig. 10. — Indicatoarea lui Euler.

$$(Rt-1)\left(\frac{dy}{dx}\right)^2 + 2s\left(\frac{dy}{dx}\right) + (Rr-1) = 0 \qquad (5)$$

şi admite pentru valoarea obişnuită a lui R două rădăcini distincte afară de cazul când R este o rază principală de curbură; atunci ecuaţia are o rădăcină dublă adică realizantul ei este nul.

Scriind această condiţie se obţine o ecuaţie de gradul 2 în R:

$$(s^2 - rt)\,R^2 + R\,(r+t) - 1 = 0. \qquad (6)$$

Rădăcinile ei corespund razelor principale de curbură. Produsul curburilor corespunzătoare celor 2 raze principale numit şi *curbură totală* sau *curbura lui Gauss* se deduce imediat din expresia de mai sus şi pentru că s'a luat origina într'un punct de pe suprafaţă are expresia:

$$\frac{1}{R_1 R_2} = -(s^2 - rt) \qquad (7)$$

Dacă $s^2 - rt < 0$ suprafaţa se numeşte ***convexă*** în jurul punctului considerat, razele de curbură au acelaşi semn;

$s^2 - rt > 0$ suprafaţa are ***curbură opusă*** în punctul considerat, cele 2 raze de curbură sunt de semn diferit;

$s^2 - rt = 0$ suprafaţa are ***curbură nulă*** şi una din razele de curbură are valoare infinită.

Suprafeţele se pot clasifica în *eliptice, hiperbolice şi parabolice* dacă toate punctele lor sunt de acelaşi tip, respectiv *eliptic, hiperbolic* şi *parabolic.*

(Cupolele de rotaţie şi unele suprafeţe de translaţie sunt de tip eliptic, suprafeţele cu plan director şi curbă directoare, conoizii, paraboloizii hiperbolici, etc. sunt de tip hiperbolic, iar cilindrii şi suprafeţele conice sunt de tip parabolic).

Suprafeţele de tip parabolic sunt desfăşurabile.

III. **Ipotezele pentru calculul învelitorilor subţiri.** A. Determinarea eforturilor la învelitorile subţiri este o problemă de elasticitate în 3 variabile x, y, z, coordonatele unui punct din învelitoare care se poate studia în funcţie de 2 variabile x, y, coordonatele punctului de pe suprafaţa mediană a învelitorii, dacă se admit următoarele ipoteze:

— un segment rectiliniu din învelitoare, situat pe o normală la suprafaţa mediană, rămâne după deformaţie rectiliniu şi normal la suprafaţa mediană, adică se presupune

$$\gamma_{zx} = 0 \qquad \tau_{zx} = 0$$
$$\gamma_{zy} = 0 \qquad \tau_{zy} = 0$$

— grosimea învelitorii măsurată pe normala la suprafaţa medianei nu se deformează:

$$\sigma_z = 0$$

In consecinţă pe un element de învelitoare apar eforturi numai pe feţele laterale ($dx\,dz$ şi $dy\,dz$) care se pot suma pe toată grosimea învelitorii obţinând rezultante care depind numai de x şi y, poziţia punctului de pe suprafaţa mediană (fig. 10).

5. Pentru calcul se mai consideră: — aplicabilă legea lui Hooke.

— deplasările punctelor de pe învelitoare sunt mici în raport cu grosimea învelitorii (aproximaţie care nu corespunde întotdeauna realităţii).

La învelitorile din beton armat în ecuaţiile de echilibru se mai pot neglija în raport cu ceilalţi:

— termenii multiplicaţi cu coeficientul de contracţie.

— termenii multiplicaţi cu $\frac{h}{R}$

unde h este grosimea învelitorii şi R una din razele de curbură a suprafeţei mediane.

Ultima ipoteză este considerată în calcule numai de unii autori şi pentru a justifica utilizarea ei arătăm cu ajutorul tabelei 1 că multiplicatorul $\frac{h}{R}$ are valori mai mici decât coeficientul de contracţie, reprezentat în fig. 11 după o serie de încercări cunoscute. După cum se vede din fig. 6 acest coeficient se poate lua în jurul valorii de 0,10, pentru învelitorile de beton armat la care rezistenţele în beton nu depăşesc 15 kg/cm².

Tabel nr. 1

Valorile $\frac{h}{R}$ în diferite situații

h	R	$\frac{h}{R}$
m	m	
0.04	5	0.008
0.05	6	0.0083
0.03	8	0.0075
0.10	15	0.0067

Aceste simplificări nu schimbă aspectul problemei, influențează numai aproximația rezultatului și sunt de același ordin de mărime cu cele obișnuite din statică.

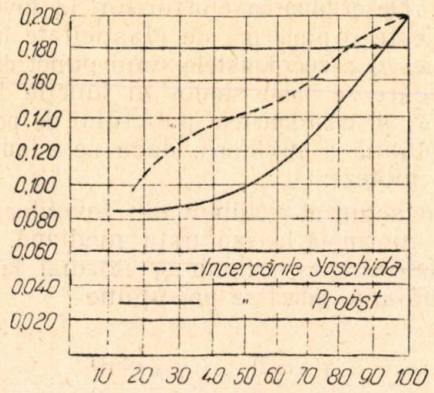


Fig. 11. Coeficientul de contracție transversală la elemente de beton armat.

IV. **Expresiile eforturilor într'un punct de pe învelitoare.** 6. Cu aceste premise eforturile care apar într'un punct de pe învelitoare de coordonate $x=ct$ și $y=ct$ pe fețele x și y se pot scrie conform figurii 12 astfel:

$$N_x = \int_{-\frac{h}{2}}^{+\frac{h}{2}} \sigma_x \left(1+\frac{z}{R_x}\right) dz \; ;$$

$$N_{xy} = \int_{-\frac{h}{2}}^{+\frac{h}{2}} \tau_{xy} \left(1+\frac{z}{R_x}\right) dz \qquad (1.8)$$

$$M_x = -\int_{-\frac{h}{2}}^{+\frac{h}{2}} \sigma_x \left(1+\frac{z}{R_x}\right) z\,dz \; ;$$

$$M_{xy} = -\int_{-\frac{h}{2}}^{+\frac{h}{2}} \tau_{xy} \left(1+\frac{z}{R_x}\right) z\,dz \qquad (2.8)$$

$$Q_x = -\int_{-\frac{h}{2}}^{+\frac{h}{2}} \tau_{xz} \left(1+\frac{z}{R_x}\right) dz. \qquad (3,8)$$

Prin permutarea indicilor x în y se obțin eforturile pe direcția y, adică N_y, N_{yx}, M_y, $\bar{M}_{yx}$, Q_y.

In expresiile de mai sus: σ_x τ_{xy} și τ_{xz} sunt eforturi unitare pe direcția x. Conform figurii eforturile N_x, N_y au semnul pozitiv când sunt eforturi de întindere iar momentele M_x și M_y sunt pozitive când întind suprafața inferioară a învelitorii. Momentele M_{xy} și M_{yx} sunt pozitive când rotesc pe direcția axelor de coordonate crescătoare secțiunile din stânga în sens direct. De asemeni forțele tăietoare Ox și O_y sunt pozitive când în direcția axelor de coordonate crescătoare sunt îndreptate, pentru secțiunile din stânga, de sus în jos.

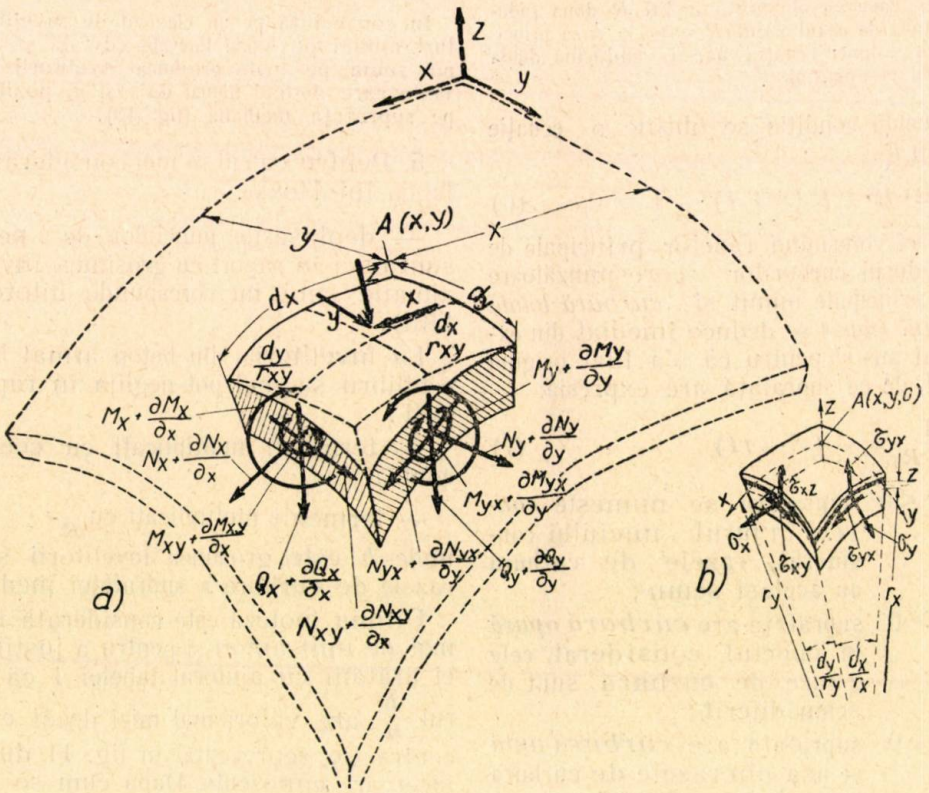


Fig. 12. *a* — Eforturile pe un element de învelitoare; *b* — Eforturie unitare (rezistențele) pe laturile elementului mic.

In expresiile de mai sus sumarea s'a făcut pe o fâşie având pentru $z = 0$ lăţime egală cu unitatea.

7. In punctul $P(x, y, z)$ situat la distanţa z pe normala punctului $M(x, y, o)$ de pe suprafaţa mediană, eforturile unitare se exprimă conform legii lui Hooke, neglijând contracţia transversală:

$$\sigma_x = E\,\varepsilon_{xz}\,;\quad \sigma_y = E\,\varepsilon_{yz}\,;\quad \tau = E\,\gamma_{zyz} \qquad (9)$$

Pe baza ipotezelor amintite deformaţiile se pot scrie în formă de serie după puterile lui z obţinând:

$$\varepsilon_{xz} = \varepsilon_x + \chi_x z + \varphi_x z^2 \qquad (1.10)$$

$$\varepsilon_{yz} = \varepsilon_y + \chi_y z + \varphi_y z^2 \qquad (2.10)$$

$$\gamma_{xyz} = \gamma_{xy} + \chi_{xy} z + \varphi_{xy} z^2 \qquad (3.10)$$

în care εx, εy, γxy reprezintă evident deformaţiile suprafeţei mediane având expresiile:

$$\varepsilon_x = \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{1}{Rx} w \qquad (1.11)$$

$$\varepsilon_y = \frac{\partial v}{\partial y} + \frac{1}{Ry} w \qquad (2.11)$$

$$\gamma_{xy} = \frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial v}{\partial x} + \frac{2}{Rxy} w \qquad (3.11)$$

în care Rx, Ry şi Rxy au semnificaţia din fig. 13 iar $\varkappa x$, $\varkappa y$, $\varkappa xy$ reprezintă rotirile suprafeţei mediane, care se mai pot scrie:

$$\chi_x = \frac{\partial^2 w}{\partial x^2}\,;\quad \chi_y = \frac{\partial^2 w}{\partial y^2}\,;\quad \chi_{xy} = \frac{\partial^2 w}{\partial x.\,\partial y} \qquad (12)$$

u, v, w, sunt deplasările punctului M de pe învelitoare pe direcţiile pozitive ale axelor x, y, z.

8. Se înlocuesc deformaţiile (10) în relaţiile eforturilor (9) şi apoi în (8); ;se efectuează integralele şi dacă se neglijează termenii multiplicaţi cu $\frac{h}{R}$ conform ipotezelor amintite se obţine:

$$N_x = D\,\varepsilon_x\,;\quad N_y = D\,\varepsilon_y\,;\quad N_{xy} = N_{yx} = \frac{D}{2}\gamma_{xy} \qquad (1.13)$$

$$M_x = K\chi_x\,;\quad M_y = K\chi_y\,;\quad M_{xy} = M_{yx} = \frac{K}{2}\chi_{xy} \qquad (2.13)$$

$$D = Eh\,;\quad K = E\frac{h^3}{12} \qquad (3.13)$$

4. Ţinând seamă de expresiile εx, εy, γxy, se derivează convenabil re aţiile Nx, Ny. Nxy şi se adună primele două scăzând pe a treia multiplicată cu doi obţinându-se următoarea ecuaţie:

$$\frac{1}{D}\left(\frac{\partial^2 Nx}{\partial y^2} - 2\frac{\partial^2 Nxy}{\partial x\,\partial y} + \frac{\partial^2 Ny}{\partial x^2}\right) =$$

$$= \frac{1}{Rx}\frac{\partial^2 w}{\partial y^2} - 2\frac{1}{Rxy}\frac{\partial^2 w}{\partial x\,\partial y}\frac{1}{Ry} + \frac{\partial^2 w}{\partial x^2}. \qquad (1.14)$$

V. Ecuaţiile diferenţiale de echilibru. 9. Considerând un element de învelitoare având o muchie în punctul $M(x, y)$ încărcarea exterioară e dată de componentele X, Y, Z (semnul e pozitiv pentru X, Y orientate către x, y, crescător şi Z orientat spre z negativ).

Un element de învelitoare este în echilibru dacă pentru orice deplasare posibilă lucrul mecanic total e nul. Se obţin astfel 6 ecuaţii care corespund la cele 6 componente ale unei deplasări oarecare.

Eforturile scrise în fig. 13 se referă la o lăţime unitară măsurată în planul median.

Dacă suprafaţa s'a scris în coordonate curbilinii sistemul de ecuaţii de echilibru este:

$$\frac{\partial Nx}{\partial x} + \frac{\partial Nxy}{\partial y} + X = 0 \qquad (1.15)$$

$$\frac{\partial Ny}{\partial y} + \frac{\partial Nxy}{\partial x} + Y = 0 \qquad (2.15)$$

$$\frac{\partial Qx}{\partial x} + \frac{\partial Qy}{\partial y} + \frac{Nx}{Rx} + 2\frac{Nxy}{Rxy} + \frac{Ny}{Ry} + Z = 0 \qquad (3.15)$$

$$\frac{\partial Mxy}{\partial x} + \frac{\partial My}{\partial v} - Qy = 0 \qquad (4.15)$$

$$\frac{\partial Myx}{\partial y} + \frac{\partial Mx}{\partial x} - Qx = 0 \qquad (5.15)$$

$$N_{xy} - N_{yx} + \frac{1}{Rx}M_{xy} + \frac{1}{Ry}M_{xy} \qquad (6.15)$$

Ultima relaţie ţinând seama de expresiile eforturilor (13) este identic satisfăcută, mai rămân valabile 5 ecuaţii care se pot reduce la 3 înlocuind forţele tăietoare din ecuaţiile (4,15) şi (5,15) în ecuaţiile 2 şi 3,15.

Termenii $\frac{Qx}{Rx}$ şi $\frac{Qy}{Ry}$ s'au neglijat conform ipotezelor amintite.

10. Inlocuind momentele prin expresiile lor funcţie de w (12 şi 2.13) sistemul celor 3 ecuaţii de echilibru devine:

$$\frac{\partial Nx}{\partial x} + \frac{\partial Nxy}{\partial y} + X = 0 \qquad (1.16)$$

$$\frac{\partial Ny}{\partial y} + \frac{\partial Nxy}{\partial x} + Y = 0 \qquad (2.16)$$

$$K\Delta\,w + \frac{Nx}{Rx} + \frac{2}{Rxy}N_{xy} + \frac{Ny}{Ry} + Z = 0 \qquad (3.16)$$

Acest sistem de ecuaţii este valabil pentru orice tip de învelitoare, natura ei manifestându-se prin valoarea şi semnul razelor de curbură din ecuaţia (3). Prin particularizare dacă $\frac{1}{Rx}$, $\frac{1}{Ry}$ şi $\frac{1}{Rxy}$ sunt egale cu zero se poate obţine ecuaţia plăcilor sau a şaibelor.

Discuţia sistemului de ecuaţii (16) pune în evidenţă două interpretări: *una statică* care se poate lămuri pe cale matematică şi cealaltă *matematică* având şi o semnificaţie statică.

VI. **Interpretarea din punct de vedere static a sistemului de ecuaţii de echilibru.** 11. Sub aspect static apare natural să fie asigurat echilibrul învelitorii, numai cu ajutorul eforturilor N_x, N_y, N_{xy} (conform teoriei de membrană) considerând momentele eforturilor secundare, datorită deformaţiilor.

Pentru a micşora posibilitatea producerii momentelor ar fi indicat să fie realizată învelitoarea dintr'o placă subţire cât mai flexibilă.

Lăsând la o parte termenii cari reprezintă momentele, se obţine un sistem de 3 ecuaţii cu 3 necunoscute complect determinate:

$$\frac{\partial Nx}{\partial x} + \frac{\partial Nxy}{\partial y} + X = 0 \qquad 1.(17)$$

$$\frac{\partial Ny}{\partial y} + \frac{\partial Nxy}{\partial x} + Y = 0 \qquad 2.(17)$$

$$\frac{Nx}{Rx} + 2\frac{Nxy}{Rxy} + \frac{Ny}{Ry} + Z = 0 \qquad 3.(17)$$

Pentru rezolvarea lui în cazul general, se recomandă introducerea unei funcţii de forţe din care se pot deduce expresiile eforturilor:

$$N_x = \frac{\partial^2 F}{\partial y^2} - \int X dx\,;\quad Ny = \frac{\partial^2 F}{\partial x^2} - -\int Y dy$$

$$Nxy = -\frac{\partial^2 F}{\partial x\,\partial y} \qquad (18)$$

Înlocuindu-le în sistemul de ecuații, primele 2 sunt identic satisfăcute iar a treia devine:

$$\frac{1}{Rx}\frac{\partial^2 F}{\partial y^2} - \frac{2}{Rxy}\frac{\partial^2 F}{\partial x\,\partial y} + \frac{1}{Ry}\frac{\partial^2 F}{\partial x^2} = q \qquad (19)$$

în care:

$$q = X tg\varphi + Y tg\psi + \int \frac{X}{Rx}\,dx + \int \frac{Y}{Ry}\,dy - Z \qquad (20)$$

sunt unghiurile tangentelor într'un punct la suprafață pe direcțiile x și y.

Cunoscând ecuația suprafeței $z=f(x,y)$ se poate deduce în mod aproximativ, suficient însă pentru aplicațiile practice expresiile:

$$\frac{1}{Rx} = \frac{\partial^2 z}{\partial x^2} = r;\quad \frac{1}{Ry} = \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = t;\quad \frac{1}{Rxy} = \frac{\partial^2 z}{\partial x\,\partial y} = s \qquad (21)$$

care se înlocuesc în ecuații (18) o ținând:

$$t\frac{\partial^2 F}{\partial x^2} - 2S\frac{\partial^2 F}{\partial x\,\partial y} + r\frac{\partial^2 F}{\partial y^2} = q \qquad (22)$$

12. Această ecuație cu derivate parțiale de ordinul 2, dacă se poate scrie sub formă normală, conform teoremei Cauchy-Kovalevscaia, admite o soluție unică bine determinată cu condiția să se mai precizeze: o curbă analitică prin care să treacă suprafața integrală și o desfășurabilă sprijinită pe această curbă la care suprafața integrală să fie tangentă. Problema astfel prezentată se numește *problema Cauchy-Kovalevscaia* pentru anumită curbă și se zice că este *corect pusă* când soluția este unică și bine determinată.

13. Ecuația (22) se poate scrie sub *formă normală* (adică explicit în funcție de derivata de ordinul cel mai mare în x) și în consecință are o soluție în vecinătatea oricărei curbe, care nu satisface o anumită condiție; pentru ecuația dată această condiție este:

$$t\,dy^2 + 2S\,dx\,dy + 2\,dx^2 = 0. \qquad (23)$$

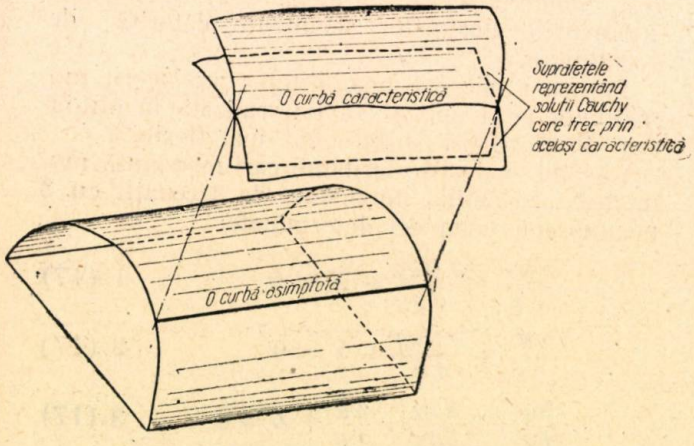


Fig. 13. Reprezentarea soluțiilor Cauchy-Kovalevscaia pentru ecuații cu derivații parțiale.

Ea reprezintă proiecția pe planul xoy a 2 familii de curbe numite *caracteristice*. E de subliniat aici o coincidență remarcabilă: ecuația proiecțiilor *curbelor caracteristice* este identică cu aceea a proiecțiilor *curbelor asimptotice* de pe suprafața învelitorii și ca urmare pentru direcțiile asimptotice la suprafață *problema lui Cauchy-Kovalevscaia* poate să nu aibă sau să admită o infinitate de soluții (fig. 13).

Curbele asimptotice sunt tangente în fiecare punct al unei suprafețe la direcțiile asimptotelor determinate pentru indicatoarea lui Euler în fiecare punct. (La învelitorile riglate, generatoarele sunt direcții asimptotice. (fig. 10).

14. Pentru rezolvare, tipul de ecuații cu derivate parțiale depinde de natura curbelor caracteristice (aceleași cu curbele asiotice).

Dacă $s^2 - rt < 0$ cele două familii de curbe caracteristice sunt ***imaginar conjugate***, ecuația se numește de ***tip eliptic***;

$s^2 - rt > 0$ cele 2 familii de curbe caracteristice sunt ***reale și distincte***, ecuația cu derivate parțiale se numește de ***tip hiperbolic***;

$s^2 - rt = 0$ cele două familii de curbe caracteristice sunt ***reale și confundate***, ecuația se numește de ***tip parabolic.***

Observăm că s'au regăsit condițiile de clasificare ale punctelor de pe suprafață, care arată strânsa legătură în fiecare punct, între tipul suprafeței și natura ecuației de echilibru. (De exemplu dacă o suprafață e de tip hiperbolic și ecuația ei de echilibru în teoria de membrană este de tip hiperbolic). Intersecția între *cilindrul caracteristicelor* determinat pentru ecuația cu derivate parțiale și suprafața învelitorii se face după *curbele asimptotice.*

15. Să arătăm care sunt posibilitățile de rezolvare ale ecuației (22) pentru diferitele tipuri de învelitori.

La învelitorile de *tip eliptic* asimptoticele și deci *curbele caracteristice fiind imaginare,* pentru orice direcție de pe suprafață *problema Cauchy-Kovalevscaia* este corect pusă. In acest caz se poate rezolva o altă problemă mai interesantă din punct de vedere practic, care consistă în determinarea într'un anumit domeniu, a unei funcții, când se precizează valorile ei pe toată frontiera domeniului. (fig. 14)

Din punct de vedere static existența acestei probleme arată posibilitatea la învelitorile de tip eliptic de a se stabili echilibrul ei pentru sarcina dată, oricare ar fi situația de rezemare pe care am fixat-o pe contur.

La învelitorile de *tip hiperbolic,* ecuațiile *asimptoticelor fiind reale,* condițiile pentru precizarea funcțiunii căutate nu se pot pune decât pe anumite curbe de pe suprafață diferite de cele

asimptotice (caracteristice în problema Cauchy-Kovalevscaia. (fig. 15)

O consecinţă interesantă din punct de vedere static e următoarea: dacă o învelitoare de *tip hiperbolic* e limitată în unele porţiuni de *curbe asimptotice* la suprafaţa mediană, pe aceste laturi nu avem posibilitatea de a alege situaţia de

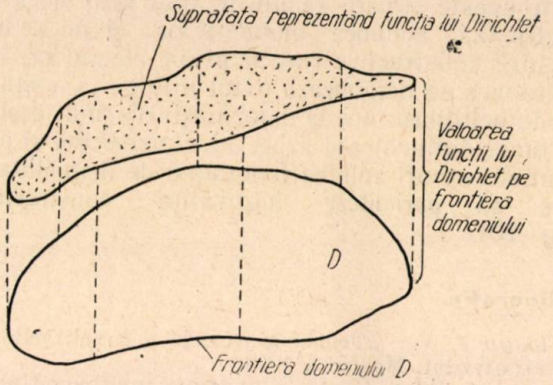


Fig. 14. Reprezentarea soluţiei în problema Dirichlet.

rezemare. Suprafaţa integrală a problemei de echilibru se determină cu ajutorul unor condiţii, precizate (conform teoremei Cauchy-Kovalevscaia) pe un profil diferit de cel al caracteristicelor şi ea intersectează *cilindrul asimptoticelor* după nişte curbe bine definite care reprezintă valorile funcţiei de forţe pe aceste direcţii.

— Pentru învelitorile de *tip parabolic* rezolvarea ecuaţiei cu *derivate parţiale* se face în mod asemănător ca pentru învelitorile de *tip hiperbolic* cu observaţia că în acest caz există o singură familie de curbe asimptotice. (De exemplu se pot da învelitorile cilindrice, la care în teoria de membrană, rezemarea pe laturile mărginite de generatoare este impusă de condiţiile de echilibru al învelitorii, stabilite în lungul unei curbe, de obicei o directoare, de pe suprafaţă şi nu poate suferi modificări. (fig. 15).

16. Ceeace s'a spus referitor la modul de rezemare este valabil şi pentru determinarea stării de echilibru când învelitorile sunt încărcate numai pe contur (soluţiile ecuaţiei omogene).

La învelitorile de *tip eliptic* se poate determina întotdeauna o situaţie de echilibru interior pentru orice sarcină s'ar aplica pe contur (care să asigure echilibrul exterior învelitorii); spre deosebire la *învelitorile de tip hiperbolic* şi *parabolic* când sarcinile sunt aplicate pe laturile mărginite de curbe asimptotice, nu se poate obţine starea de eforturi interioare, care asigură echilibrul învelitorii în teoria de membrană (conform teoremei Cauchy-Kovalevscaia soluţia nu e bine precizată). La aceste învelitori asigurarea echilibrului pentru anumite condiţii date în lungul marginilor limitate de curbe asimptotice, se poate face numai cu ajutorul momentelor conform teoriei de încovoiere.

VII. **Interpretarea matematică a sistemului de ecuaţii.** 17. Din punct de vedere matematic integrala sistemului de ecuaţii dedusă iniţial, se compune din soluţia generală a sistemului omogen ($X = Y = Z = 0$) la care se adaugă o soluţie particulară a sistemului complect. Se poate arăta că pentru încărcările obişnuite construcţiilor, soluţia obţinută cu ajutorul teoriei de membrană este o soluţie particulară a sistemului complect pentru că ea satisface condiţia:

$$\Delta\Delta w = 0$$

Integrala generală a sistemului de ecuaţii omogen se poate găsi în felul următor:

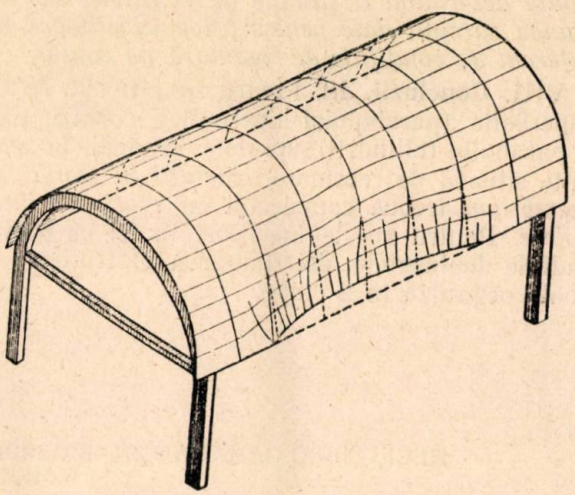


Fig. 15. Deformaţiile unei învelitori cilindrice, căreia nu i s'au asigurat condiţiile de margini necesare în ipoteza de membrană.

Se introduce o funcţie de forţe cu ajutorul căreia eforturile se pot exprima prin:

$$N_x = \frac{\partial^2 F}{\partial y^2};\quad N_y = \frac{\partial^2 F}{\partial x^2};\quad N_{xy} = -\frac{\partial^2 F}{\partial x\,\partial y} \qquad (24)$$

înlocuindu-le în sistemul de ecuaţii omogen, primele 2 relaţii sunt identic satisfăcute iar a treia devine:

$$K\Delta\Delta w + \frac{1}{Rx}\frac{\partial^2 F}{\partial y^2} - \frac{2}{Rxy}\frac{\partial^2 F}{\partial x\,\partial y} + \frac{1}{Ry}\frac{\partial^2 F}{\partial x^2} = 0 \qquad (25)$$

Inlocuind expresiile (24) în relaţia dedusă înainte (14) între eforturi şi deformaţii se obţine o a doua ecuaţie în F şi w:

$$\frac{1}{D}\Delta\Delta F - \left(\frac{1}{Rx}\frac{\partial^2 w}{\partial y^2} - \frac{2}{Rxy}\frac{\partial^2 w}{\partial x\,\partial y} + \frac{1}{Ry}\frac{\partial^2 w}{\partial x^2}\right) = 0 \qquad (26)$$

Dacă se face următoarea notaţie, (de operator)

$$\Delta_a - \frac{1}{Rx}\frac{\partial^2}{\partial y^2} - \frac{2}{Rxy}\frac{\partial^2}{\partial x\,\partial y} + \frac{1}{Ry}\cdot\frac{\partial^2}{\partial x^2} \qquad (27)$$

şi se introduce o nouă funcţie de forţe U (după V. Z. Vlasov) prin intermediul căreia F şi w se definesc prin:

$$F = D\cdot\Delta_a U \qquad 1.(28)$$

$$w = \Delta\Delta U \qquad 2.(28)$$

atunci relaţia (27) este identic satisfăcută iar ecuaţia (28) devine:

$$\Delta\Delta\Delta\Delta U + \frac{R}{D}\Delta_a\Delta_a U = 0. \qquad 1.(29)$$

Această ecuaţie cu *derivate parţiale liniară în x şi y* este de *ordinul VIII* cu *coeficienţi variabili,* tipul ei fiind dat de derivatele de ordinul cel mai mare. *Curbele caracteristice* ale acestei ecuaţii sunt *multiple de ordinul IV şi sunt toate imaginare,* de aceea ecuaţia se zice *total eliptică. E de remarcat că indiferent de tipul învelitorii ecuaţia care exprimă echilibrul când se foloseşte teoria de încovoiere este de tip eliptic şi arată din punct de vedere static că, atunci când se consideră influenţa momentelor din placă, se poate determina o situaţie de echilibru sub acţiunea sarcinii date pentru orice învelitoare, indiferent de condiţiile de rezemare pe contur.*

VIII. **Concluzii.** 19. Pentru învelitorile de tip hiperbolic (paraboloizi hiperbolici, conoizi, ş.a.) şi parabolic (cilindrii, suprafeţe conice) în anumite situaţii de rezemare, *calculul în teoria de membrană* trebue complectat cu *teoria de încovoiere.* Pentru aceste învelitori la fel ca pentru cadrele deplasabile, determinarea eforturilor se poate organiza în 2 etape:

— Determinarea eforturilor conform *teoriei de membrană* pentru sarcini exterioare; considerând învelitoarea rezemată convenabil pe contur.

— Determinarea solicitării în învelitoare din încărcările care apar pe margini, datorită nepotrivirii între modul de rezemare presupus iniţial şi situaţia reală folosind *teoria de încovoiere.*

In aceste situaţii (amintite mai sus) dacă se neglijează acţiunea momentelor şi nu se iau măsuri constructive care să preia efectul lor, învelitoarea se deformează până ajunge la o situaţie de echilibru. Aceste deformaţii obişnuit destul de mari, influenţează aspectul construcţiei şi pot în unele cazuri antrena fenomene de instabilitate care să pericliteze siguranţa construcţiei (fig. 16).

Bibliografie

Vlasov Z. V.; „Teoria generală a învelitorilor" Gosstroiizdat, Moscova, 1949.
Goursat Ed.: Cours d'analyse mathématique Paris, 1933.

★

НЕСКОЛЬКО ЗАМЕЧАНИЙ В СВЯЗИ С ИЗУЧЕНИЕМ И ПРОЕКТИРОВАНИЕМ ТОНКИХ ПОКРЫТИЙ

Р е з ю м е

В этой статье выявляются несколько принципиальных понятий, более подробное знание которых может быть полезным в деле проектирования тонких покрытий.
Изучаются виды тонких покрытий, используемых в строительстве, распределяя их по сущности поверхности.
Показывается расчет покрытий в ыхразн гипотезах.

★

CALCULUL DINAMIC IN PROIECTAREA CONSTRUCŢIILOR

Ing. M. MIŞICU

In planul cincinal, sectorul de construcţii este prevăzut cu lucrări în valoare aproape egală cu a celorlalte realizări. Spre deosebire de lucrările anterioare, clasa de construcţii precumpănitoare o constitue construcţiile pentru industria grea.

In sprijinul ridicării calităţii lucrărilor şi a realizărilor economice se prevăd metode şi sisteme de construcţii perfecţionate care ar putea aduce importante reduceri de cheltuieli.

Odată cu schimbarea funcţională pe scară întinsă a caracterului elementelor de construcţie în sensul industrializării, apar, sub raportul criteriilor de dimensionare elemente noi care se datoresc;

— încărcărilor complexe din mecanisme sau din ansamble industriale cu efecte dinamice importante;

— reducerii greutăţii proprii prin utilizare de materiale de calitate superioară sau prin procedee tehnice superioare;

— aplicării elementelor şi ansamblelor de construcţie pe scară largă, ceeace necesită o dimensionare cât mai economică.

In general, metodele de calcul, oricât de desvoltate, sunt şi au tendinţa de a rămâne în urma realizărilor din practică. Acest fapt se datoreşte atât multiplicităţii problemelor care se pot pune dar mai ales apariţiei de fenomene noi pe măsură ce intervin în calcul marile deformări ale materialelor care modifică esenţial comportarea construcţiei. Teoretic, aceasta a dus la desvoltarea a două ramuri ale calculului: dinamica construcţiilor şi calculul la stări limită.

In cadrul sesiunii jubiliare a Academiei de Ştiinţe U.R.S.S. (1942) Prof. N. D. Papalexi a

arătat aportul calculului dinamic al vibraţiilor în ştiinţă şi tehnică, iar în construcţii ajutorul adus de autori ca V. Z. Vlasov, B. G. Korenev, I. M. Rabinovici, N. S. Streleţki, P. L. Pasternak, I. S. Staerman şi alţii.

Dinamica construcţiilor, astfel cum a putut lua desvoltare în U.R.S.S., se caracterizează în primul rând ca rezultată din necesitatea de a justifica şi a determina dimensiunile unor anumite elemente de construcţie folosite în practică.

Astfel se poate cita întrebuinţarea profilelor metalice cu pereţi subţiri care aduc o economie de 30—40% şi care au fost ulterior examinate teoretic de V. Z. Vlasov (1).

Sub alt aspect, Dinamica construcţiilor s'a desvoltat în sensul constituirii unei rezerve ştiinţifice şi a rezolvării principiale de fenomene care se regăsesc odată cu evoluţia tehnică în practică.

Lucrările lui A. M. Liapunov privind stabilitatea mişcării şi-au găsit ulterior aplicaţie în diferite probleme tehnice de maşini şi construcţii (2).

Studiind ecuaţiile neliniare ale vibraţiilor Acad. L. N. Mandelstam (3) găseşte fenomenul apariţiei de vibraţii unghiulare dela anumite valori ale vibraţiilor longitudinale, fenomen care a fost verificat în electricitate şi regăsit în Dinamica podurilor suspendate.

Sub aceste aspecte, problemele dinamicei construcţiilor sunt actuale atât în proiectare cât şi în institutele de cercetări experimentale şi teoretice.

Valorificarea instrumentului de calcul şi a experienţei poate da criterii de dimensionare de importanţă diferită. Este în sarcina tehnicianului de a elabora măsuri care să prevină aproximaţiile de calcul şi efectele încărcărilor care nu pot fi prevăzute. Aceasta ar consta în:

examinarea posibilităţilor de schimbare a dimensiunilor construcţiei după execuţie în sensul rigidizării dacă se constată efecte dinamice neprevăzute (armături ieşite din legătură, joante fixate pe elemente existente, etc.);

prevederea posibilităţii de schimbare a schemei mecanice a construcţiei astfel ca după execuţie să se poată adăuga centuri, contrafişe, contravântuiri, etc., în scopul reducerii efectului dinamic;

asigurarea unor dimensiuni şi dispozitive care să permită o amortizare în plus sau minus a încărcărilor (balast la poduri, arcuri demontabile la fundaţii de maşini, etc.);

prevederea unei rezerve a capacităţii de rezistenţă astfel ca anumite caracteristice ale încărcărilor exterioare care sunt la dispoziţia exploatării să varieze între limite admise. De exemplu dacă după execuţia unui pod se constată efecte dinamice supărătoare să se poată impune o limită admisibilă a vitezei de trafic;

alegerea în măsura posibilităţii a ansamblelor cu mase reglabile. Astfel, la fundaţii industriale la care se constată efecte dinamice mari sau tasări neegale să se poată adapta mase de echilibrare a mecanismelor sau a fundaţiei.

Cu acestea calculul dinamic poate fi de un folos real în cadrul unei proiectări judicioase care să prevadă posibilităţi de realizare după execuţie a rezervelor de capacitate portantă, la acţiuni dinamice necunoscute la proiectare.

Prof. A. G. Nazarov (U.R.S.S.) citează în această direcţie cazul unui efect dinamic neprevăzut produs la o hală de cazangerie. In timpul funcţionării se constatau vibraţii de 1,2 cm amplitudine la un perete, care ulterior s'au dovedit a fi provocate de expulzarea aerului din pulverizatorii instalaţiei cu o pulsaţie foarte apropiată de aceea critică a peretelui.

In ţară, în urma construirii recente a numeroase hale cu care rulante s'au constatat efecte supărătoare date de neregularităţile căii şi din şerpuire, efecte care se produceau în urma slabei rigidizări transversale.

Elemente şi ansamble de construcţii la care intervin acţiuni dinamice. Dacă din punct de vedere teoretic acţiunea dinamică se transpune în diferite mărimi mecanice, în practică efectul dinamic trebue legat de condiţiile în care comportarea construcţiei sub sarcini păstrează funcţionalitatea necesară exploatării şi capacitatea de rezistenţă şi stabilitate sub sarcini.

Schematic, calculul urmăreşte, în primul rând, stabilirea rezistenţelor efective, deplasărilor maxime şi a coeficienţilor de siguranţă în raport cu diferite date critice. Pentru aceasta este, în general, necesar de a stabili valorile deplasărilor în orice punct al elementului de construcţie, variaţia lui în timp şi în special valoarea lor maximă (amplitudini). Efectul dinamic apare, atât din mărimea acestor deplasări, cât şi din succesiunea amplitudinilor în timp, caracterizată prin frecvenţa (măsura succesiunii amplitudinilor în unitatea de timp).

Pentru a găsi solicitările maxime, este necesar de a determina, pe baza cunoaşterii legilor de mişcare a construcţiei, coeficienţii dinamici — numere caracterizând raportul între solicitările dinamice (necunoscute) şi cele statice (cunoscute).

Astfel, dacă la un pod se constată sau se calculează un raport (coeficient dinamic):

$$k = \frac{y_{\text{din}}}{y_{\text{stat}}}$$

între deplasările maxime dinamice şi statice este de presupus în cele mai multe cazuri că acelaşi raport va caracteriza starea de rezistenţă

$$k = \frac{\sigma_{\text{din}}}{\sigma_{\text{stat}}}$$

Determinarea cantitativă a mişcărilor şi de aici a coeficienţilor dinamici şi rezistenţelor este legată de natura mişcărilor.

Este esenţial de a deosebi, în calcul sau la alegerea principială a soluţiilor, posibilitatea producerii a două tipuri de vibraţii:

Vibraţii libere (proprii) — mişcări periodice care se pot constata chiar când construcţia nu este încărcată.

În realitate, ele se succed după producerea și încetarea unei acțiuni dinamice oarecare (de ex. mișcările unui pod după trecerea convoiului).

Ceeace e caracteristic la aceste mișcări e că frecvența lor nu depinde decât de elemente statice ale construcției, amplitudinile putând lua orice valori.

Vibrații forțate (întreținute) — mișcări periodice care se produc simultan cu încărcările dinamice la fiecare moment, ele fiind întreținute de aceste încercări.

O consecință a acestui fapt este că frecvența vibrațiilor este aceeași cu a încărcărilor.

Sunt astfel cunoscute trepidațiile ce apar în momentul funcționării mecanismelor.

Unitatea dinamică a acestor tipuri de mișcări și care interesează direct siguranța construcției este dată de acele valori ale încărcărilor pentru care frecvența vibrațiilor întreținute coincide cu cele proprii. In această situație (de rezonanță), construcția opune o rezistență minimă producerii de mișcări iar amplitudinile întreținute în lipsa amortizărilor cresc indefinit. In practică, s'a verificat aceasta prin distrugeri de construcții în urma rezonanței.

In acest mod, obiectul calculului dinamic în proiectare este mai complex decât cel static constând în primul rând din:

— verificarea rezistențelor și deformărilor maxime admisibile;

— verificarea siguranței în raport cu încărcările limită de distrugere prin rezonanță;

— alegerea dispozitivelor constructive judicioase astfel încât coeficienții dinamici (raportul între rezistențele statice și cele dinamice) să nu fie prea mari;

— acordarea ansamblelor de construcții astfel ca frecvențele proprii să difere sensibil de cele excitate de încărcări.

Problema evaluării acțiunii dinamice s'a pus relativ târziu, în raport cu desvoltarea construcțiilor și aceasta oarecum brusc în momentul în care accidente importante au îndreptat atenția spre un studiu mai aprofundat.

In acest fel, au apărut probleme complexe fără să fi fost rezolvate în prealabil situații mai ample. Totuși n'au întârziat să apară rezultate de calcul și experimentare. Aceasta se datorește și faptului că anumite caracteristice dinamice (amplitudini, frecvențe, coeficienți dinamici) se pot, în general, calcula cu suficientă exactitate, admițând scheme de ansamble simplificate până la asimilare cu elemente simple, prin repartiții simplificate de mase echivalente celor reale, etc., atât timp cât fenomenul nu este calitativ alterat.

Aceasta justifică studiile matematice aprofundate ale elementelor de construcții simple care pot apoi servi la extindere asupra ansamblelor.

Aceste posibilități vor apare clar din câteva exemple.

Folosirea simetriei (4). In cazul sistemului din fig. 1 cu 2 grade de libertate (corespunzător celor 2 mase ce pot vibra) se calculează frecvențele undelor staționare (proprii) antisimetrice și simetrice.

$$\omega_1 = \sqrt{\frac{48\ E\ J}{m\ l^3}},\quad \omega_2 = \sqrt{\frac{109{,}72\ E\ J}{m\ l^3}}.$$

Pe de altă parte, descompunând elementul si-

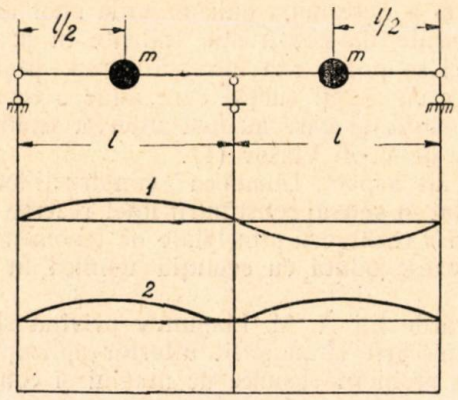


Fig. 1

metric (fig. 2) se calcula mult mai ușor aceleași valori ale frecvențelor undelor.

Admiterea unei forme de încovoiere aproxima-

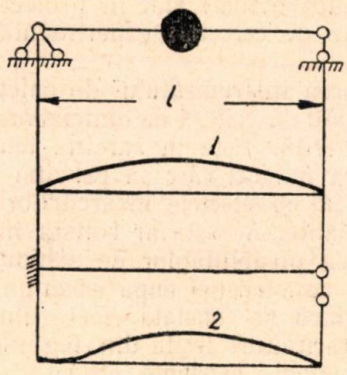


Fig. 2

tivă. In cazul din fig. 3, se calculează prin metoda exactă valoarea frecvenței primei unde staționare:

$$\omega = \frac{22{,}4}{l^2}\sqrt{\frac{E\ J}{m}}$$

Aproximând forma curbei de încovoiere prin vibrație cu aceea a unei grinzi încărcată cu o

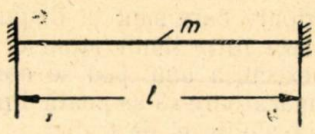


Fig. 3

sarcină uniformă se obține imediat, prin egalarea energiei cinetice și potențiale a elementului, aceeași valoare.

Reducerea maselor. Reducând masa repartizată pe grindă din exemplul precedent în centru (fig. 4) se obţine mai repede rezultatul apropiat.

$$\omega_1 = \frac{21.7}{l^2}\sqrt{\frac{EJ}{m}}$$

Simplificarea schemei statice (5). In cazul unei grinzi cu zăbrele (fig. 4) frecvenţa primei unde

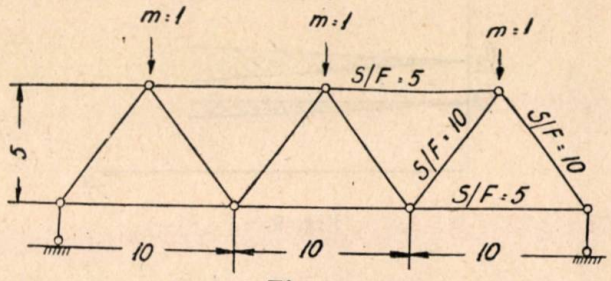


Fig. 4

calculate este de 106 s^{-1} iar prin înlocuirea cu o grindă simplă echivalentă se obţine în baza unei formule simple 107 s^{-1}.

Bare cu forţe longitudinale. Pe linia procedeelor de reducere la scheme cât mai simple, apare justificat studiul aprofundat al dinamicei barelor. (6), (7), (8), (9).

Barele se întâlnesc în cele mai multe construcţii. In cazul grinzilor cu zăbrele a rezultat că se poate considera cu suficientă exactitate bare articulate.

Astfel, schema mecanică a barei în calculul static corespunde, în privinţa ipotezelor de îmbinare ,cu a calculului dinamic.

In practică există o suprapunere a vibraţiilor libere (proprii) şi întreţinute într'un raport care satisface condiţiile de îmbinare ale capetelor. Vibraţiile libere pot apare în urma unor sarcini periodice sau a unor izbituri. In unele cazuri,

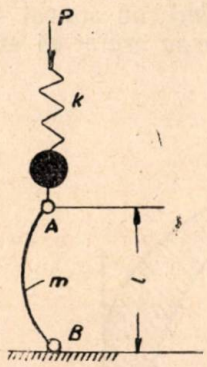


Fig. 5

cum ar fi la poduri, efectul vibraţiilor libere este redus. Totuşi aceste vibraţii au, în cele mai multe cazuri, un rol important şi servesc la delimitarea principială a fenomenului.

De pildă, în cazul barei din fig. 5, dacă se produce prima undă staţionară ($n = 1$), frecvenţa tinde să se anuleze pe măsură ce forţa axială se apropie de sarcina critică de flambaj. In mod practic, aceasta înseamnă că bara oscilează în jurul poziţiei iniţiale până când, atingându-se valoarea sarcinii de flambaj static, rămâne în poziţia extremă. Se poate spune că pierderea de stabilitate, în cazul unei sarcini statice, se face prin coincidenţa frecvenţei acestei forţe care e nulă şi a barei care la limita de stabilitate a devenit tot nulă.

In acelaşi mod bara poate vibra însă şi după a doua undă staţionară ($n = 2$) în care caz frecvenţa se anulează din nou pentru o sarcină mai mare, etc.

Teoretic, fenomenul de vibraţie are un caracter discontinuu, limitele de stabilitate fiind atinse doar pentru anumite valori ale forţelor sau, în alţi termeni, pentru anumite energii potenţiale. Intre două limite, energia care poate provoca un nou flambaj se acumulează în fenomenul oscilatoriu (fig. 6).

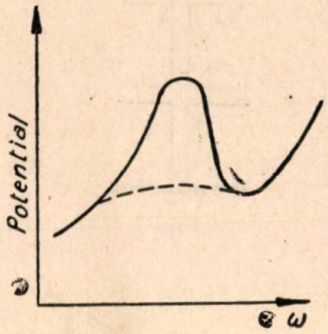


Fig. 6

In practică se pot întâlni asemenea cazuri când se poate produce fenomenul de flambaj în urma schimbării undei. Acesta se poate produce fie prin slăbirea legăturilor intermediare ale barelor, fie prin intrarea lor în rezonanţă cu oscilaţiile barei (fig. 7).

In cazul vibraţiilor periodice întreţinute de o sarcină variabilă în timp, fenomenul are alt caracter. Oscilaţiile rezultate au amplitudini variind în 3 moduri depinzând de tipul de încastrare (a, b), de amortizare şi de masa excitatoare (fig. 8).

Urmărind diagramele se constată faptul că pentru anumite situaţii se atinge o valoare critică pentru care se produce instabilitate. Aceasta se produce prin conversiunea energiei vibraţiilor longitudinale în cele transversale în momentul când frecvenţele lor sunt în raportul 2/1. (3). Imbinarea la capete, amortizarea şi masele care încarcă bara au efectul de a împiedica producerea de amplitudini indefinit mari (rabatarea curbelor).

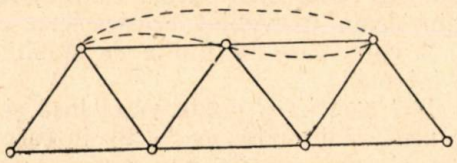
Este de remarcat deasemenea că se pot produce salturi prin schimbarea bruscă a valorii amplitudinii.

Intr'un caz general, N. M. Beleaev a demonstrat că instabilitatea apare când raportul frecvenţelor de excitaţie şi a celei proprii $\theta 2/\Omega_n(\Omega_n)$

fiind frecvența undei staționare de ordin n) se găsește în domeniul limitat de dreptele

$$\frac{\theta}{2\Omega_n} = 1 \pm \frac{\mu}{4},$$

(μ fiind coeficientul dinamic (fig. 9).



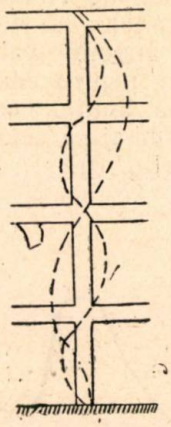


Fig. 7

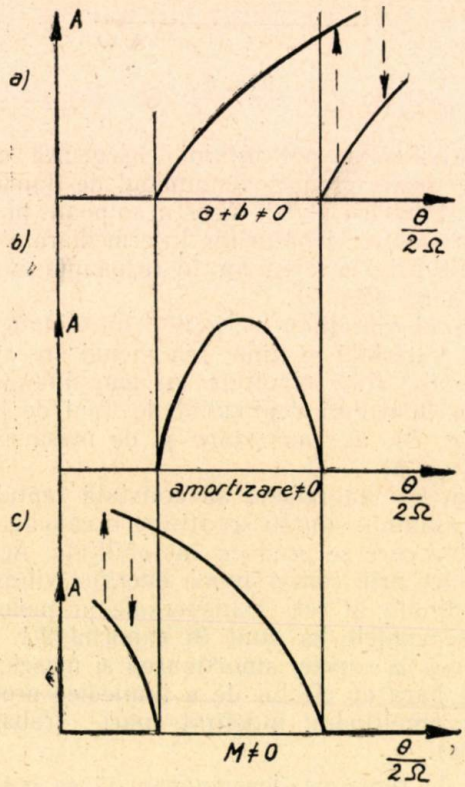


Fig. 8

In cazul amortizării, condiția lui Beleaev suferă o corecțiune (fig. 10).

Cu aceste elemente problema stabilității dinamice poate fi extinsă la sisteme compuse. Practic, problema revine la determinarea sarcinii dinamice pentru care se produce fenomenul de rezonanță.

Rezolvând condiția lui Beleaev în raport cu

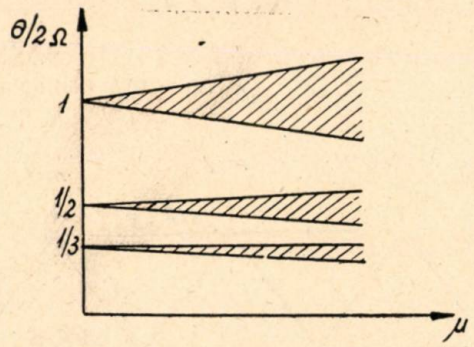


Fig. 9

această sarcină se va obține deci sarcina critică (fig. 10, 11).

In laboratorul de Mecanica Construcțiilor al Institutului din Moscova al inginerilor de trans-

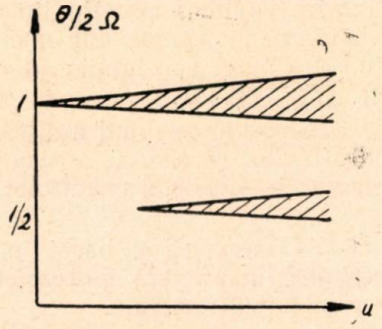


Fig. 10

port, s'au experimentat cele expuse pentru bare și arce. T.N.I.P.S. a folosit, pentru experiențe de stabilitate dinamică a unor bare subțiri (∅ 16...32 l=1,45...2m), un aparat special de încercări. Experiențele au arătat că atât timp cât sarcinile nu depășesc 50% din cele critice, valorile proprii teoretice se apropie de cele experimentale cu diferențe de cel mult 10%. După aceste limite,

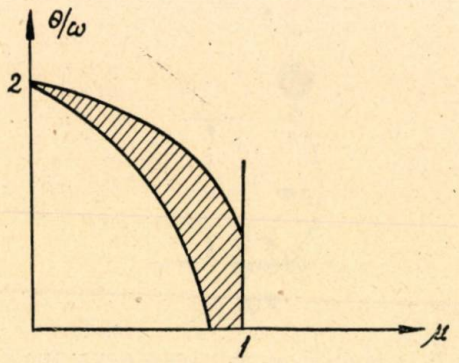


Fig. 11

erorile devin importante. Experienţa confirmă faptul că se pot admite în calcul sarcini critice mai mari decât cele euleriene (P_{crit}). Astfel pentru $P_{static} < 0{,}8\ P_{crit}$ putem avea $P_{stat} + \tau P_{din} \leqslant 1{,}5\ P_{crit}$.

Bare acţionate transversal. Grinzi de poduri. Problema vibraţiilor grinzilor sub sarcini periodice transversale a fost rezolvată.

Sunt însă de mare importanţă practică o serie de probleme legate de fenomenul rezonanţei parametrice care apare la grinzile de poduri în cazul sarcinilor mobile şi de masă variabilă. La aceste elemente, acţiunea dinamică a sarcinilor e dată de o seamă de factori ca: rotaţia maselor neechilibrate ale locomotivei, loviturile roţilor la joante care provoacă sarcini repetate prin circulaţie, creşterea rapidă a săgeţii, provocând forţe de inerţie, centrifuge şi de mişcare relativă, etc.

Calculul dinamic poate evalua în parte efectul acestor factori (17), (18), (19). Din experienţele făcute pe podurile din U.R.S.S., s'a ajuns la rezultate în sensul confirmării datelor de calcul.

In normele sovietice din 1938 se prevăd coeficienţii dinamici determinaţi experimental acoperitor.

Pentru examinarea situaţiilor noi create prin creşterea vitezelor de exploatare a fost necesară lărgirea criteriilor de rezistenţă a podurilor, făcându-se o reclasificare a lor, după capacitatea de încărcare, iar a sarcinilor, după acţiunea lor.

In această direcţie, analiza stabilităţii dinamice a grinzilor de poduri are un interes deosebit. Fenomenele de pierdere a stabilităţii şi a depăşirii rezistenţelor admisibile se dovedesc teoretic şi experimental posibile chiar în condiţiile de exploatare.

Este de subliniat importanţa acestui sistem de clasificare şi a normelor de calcul la acţiuni dinamice — precum şi faptul că, în cadrul institutelor de resort din ţară, nu se constată o tendinţă unitară de a adopta criteriile noi la evaluarea acţiunii dinamice.

Calculul teoretic justifică parţial valorile coeficienţilor dinamici daţi de acţiunea sarcinilor mobile.

Teoretic, pe măsura creşterii vitezei, podul, vibrând în jurul poziţiei de deformare statică, tinde către limita de stabilitate când ia o poziţie nouă cu amplitudini mult mai mari. Practic, aceasta corespunde distrugerii construcţiei prin rezonanţa frecvenţei podului ca frecvenţei maselor excentrice mobile sau a frecvenţei izbiturilor la joante.

In realitate, fenomenul dinamic e mai complex datorită deplasărilor orizontale şi de torsiune. In urma unui studiu efectuat în cadrul Institutului de Mecanică Aplicată a rezultat că vitezele critice cele mai defavorabile sunt, în general cele care produc creşterea indefinită a vibraţiile de torsiune.

Fenomene dinamice mai importante apar la podurile suspendate (tabela 1).

Tabela 1

Acţiunea paşilor asupra unui pod suspendat
(după date experimentale obţinute de I. M. Rabinovici)

Paşi/min	$1 + \mu$
60	1,49 ÷ 1,59
120	1,91 2,02
150	2,10 3,18
180	1,62 2,20
190	2,88 3,08
240	2,54 3,62

In general, la aceste construcţii există tendinţa de a se amplifica amplitudinile orizontale atât din acţiunea şerpuirii vântului, etc., cât şi din sarcini verticale. Fenomenul conversiunii oscilaţiilor longitudinale în cele pendulare este preponderent (20) fenomen care se produce în momentul în care frecvenţa vibraţiilor verticale (ϑ) atinge dublul celor orizontale $\theta = 2\ \Omega$.

Conversiunea se amplifică indefinit odată cu apariţia de forţe orizontale.

Construcţii hidrotehnice. Dat fiind volumul mare de construcţii hidrotehnice, prescripţiile hidrotehnice au prevăzut modul de considerare al acţiunilor dinamice provenite din valuri, şocuri de vase, banchize, cutremur, ş. a.

Sunt însă cazuri, cum ar fi al construcţiilor fundate pe piloţi înalţi cu înclinare redusă şi ai pilonilor de acostare la care acţiunea dinamică este deosebit de importantă. Numeroase avarii ale construcţiilor de acostare au făcut necesară proiectarea lor riguroasă.

In cazul valurilor există pericolul de rezonanţă (21). Standardul Unional de Stat GOST 3255—46 asupra acţiunii valurilor prevede perioadele valurilor în funcţie de adâncimea apei (tabela 2) şi lungimea de formare a valurilor.

Tabela 2

H	2	5	10	15
T''	0.87	1.27	1,77	2,19

Din această tabelă rezultă valorile extreme posibile ale frecvenţei valurilor

$$2{,}86 < \omega = \frac{2\pi}{T} < 7{,}76$$

In urma unui studiu efectuat a rezultat că frecvenţele joase ($\omega \approx 2{,}86$/s) sunt în general periculoase pentru construcţii uzuale pe piloţi la care coeficientul de încărcare este mai mic de 0,2 din sarcina portantă, în care caz coeficientul dinamic al oscilaţiilor orizontale întrece valoarea 2 ÷ 3.

In cazul frecvenţelor mari ($\omega = 7{,}76$/s) există pericolul de rezonanţă cu oscilaţiile verticale.

Cu aceste date apare justificarea faptului că trebue alese sisteme fie cu o mare rigiditate orizontală fie redusă pentru a putea prelua elastic solicitările dinamice ($\omega < 2{,}86$ s, $\omega > 7{,}76$/s

Printre problemele construcţiilor metalice hidrotehnice se poate cita ca un caz special fenomenul de oscilaţie întâlnit la vanele canalelor de alimentare în momentul deschiderii sau închiderii (22). Prin coborirea vanelor (cu o viteză de circa 0,5 m/s) şi închiderii canalelor se produc oscilaţii datorită variaţiei în timp a încărcării pereţilor laterali ai vanei.

Ţinând seama de elasticitatea (k) a lanţului vanei, de amortizare (a) şi de forţa de frecare (proporţională cu o funcţie de viteză pe verticală f (v), ecuaţia diferenţială a fenomenului este:

$$m\ddot{z} + a\dot{z} + kz = f(v)$$

In anumite condiţii, soluţiile acestei ecuaţii admit posibilitatea instabilităţii mişcării vanei care constă practic în reînchiderea sau redeschiderea canalului. Avem deci un exemplu de construcţii care nu se distruge sub încărcări, dar sub acţiunea dinamică poate să nu-şi îndeplinească funcţiunea.

Construcţii industriale. Vibraţiile cadrelor şi planşeelor industriale au fost studiate teoretic fără a se ajunge încă la procedee de calcul suficient de practice.

Fundaţiile industriale, la care elementul dinamic este hotărîtor au dat rezultate atât timp cât s'au realizat condiţii de exploatare acoperitoare. In privinţa calculului acestor construcţii este de observat că ipoteza lui Winkler asupra repartiţiei presiunii pe fundaţie, care este în general abandonată, poate fi aplicată în cazul unor dimensiuni mijlocii. In cazul fundaţiilor mari (de ex. rotative), chiar în urma îndesării terenului prin vibraţii această ipoteză nu poate fi justificată [23] — [26].

Criterii generale de rezistenţă şi stabilitate sub acţiunea sarcinilor dinamice. Calculul dinamic are de depăşit înainte de a ajunge la concluzii privind dimensiile şi prevederile asupra comportării construcţiei în timp, o fază în care are de stabilit acţiunea dinamică a încărcărilor, acţiune care este influenţată de alcătuirea şi dimensiile de proiectat.

Sub acest aspect, o construcţie static determinată oferă aceleaşi greutăţi ca şi cele nedeterminate, în privinţa stabilirii dimensiilor. Din acest motiv, calculul dinamic trebue orientat în sensul verificării ceeace comportă atât compararea rezistenţelor sau deplasărilor în raport cu cele admisibile cât şi verificarea rezonanţei (instabilitate dinamică) care se produce şi când nu pericol de flambaj static.

Independent de aceste elemente un criteriu important este acel al stabilităţii mişcării, criteriu care asigură construcţia nu în privinţa depăşirii rezistenţelor ci a depăşirii micilor mişcări. Acest fenomen se poate întâlni la vane şi, în general, la construcţii cari suportă eforturi date de mecanisme.

Pentru exemplificare (fig. 12) se poate considera o grindă şi o piesă mobilă (P) alunecând pe grindă cu frecare. Elementul de grindă sub piesă va căpăta mişcări longitudinale (neglijând încovoierea) rezultate din frecare şi elasticitatea proprie. Admiţând o lege oarecare a (fig. 12) variaţiei frecării în funcţie de viteză, se poate demonstra că, pentru anumite viteze, grinda tinde către o poziţie fixă iar pentru alte valori tinde să devină instabilă.

Această mişcare (autovibraţie) generalizează mişcările obişnuite din dinamica construcţiilor şi sunt caracterizate de ecuaţia:

$$\ddot{x} + 2a\dot{x} + \omega^2 x + f(x, \dot{x}) = 0$$

a fiind coeficientul de amortizare, ω — frecvenţa vibraţiei în lipsa fenomenelor perturbatoare, iar f $(x, \dot{x})$ fiind o funcţie neliniară descriind perturbarea (frecare, şoc, viteză, etc.).

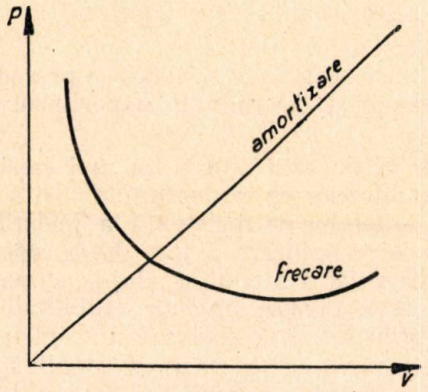


Fig. 12

Sub acest aspect criteriile de stabilitate dinamică capătă un conţinut nou.

Matematicianul Liapunov, arătând că fiecare ecuaţie diferenţială neliniară poate fi redusă cu ajutorul unor ecuaţii diferenţiale liniare numite ecuaţii de variaţie, a stabilit criteriile de stabilitate a soluţiilor, anume că dacă toate soluţiile ecuaţiilor de variaţie sunt amortizate în timp, mişcarea e stabilă şi invers *).

Concluzii. In încheiere este de observat că un calcul la sarcini dinamice poate da rezultate concludente atât timp cât datele de proiectare acopăr condiţiile de exploatare.

Pentru aceasta e necesară o cât mai exactă repartizare şi evaluare a sarcinilor. In cazul fundaţiilor de maşini cu acţiuni dinamice nu se poate depăşi eroarea de 5% fără a influenţa tasările inegale ale terenului sau arcuirii.

Deasemenea, în temele de proiect trebue să se precizeze caracterul schimbării în timp şi mă-

*) **O imagine sugestivă a condiţiilor generale de stabilitate se poate obţine cu ajutorul metodei lui Poincaré de analiză a ecuaţiilor mişcării care duce la determinarea a 4 categorii de mişcări stabile şi instabile (fig. 14) (27—28).**

rimea tuturor sarcinilor, regimul de lucru al mașinii, posibilitatea de accidente (ruperi de volant, scurt circuite, etc.).

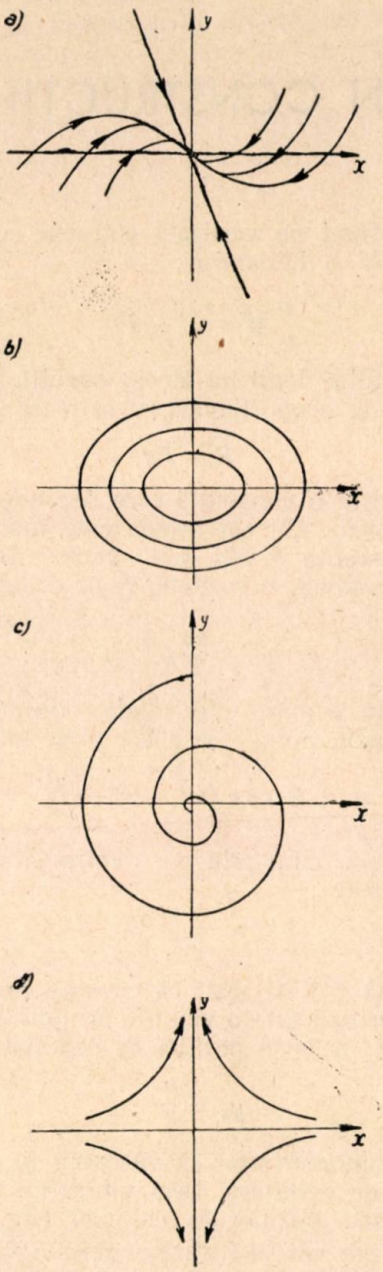


Fig. 14

In cazul fundațiilor sunt necesare planșe arătând poziția exactă a conductelor și a golurilor maximale.

Indicațiile referitoare la poziția construcțiilor alăturate, datele geologice și hidrogeologice (privind și agresivitatea apelor subterane) au un rol mult mai important.

În aceste condiții actualitatea calculului dinamic în problemele de construcții este legată de desvoltarea celorlalte ramuri de activitate tehnică, fără ca prin aceasta să fie justificată participarea insuficientă a dinamicei construcțiilor în ansamblul criteriilor de proiectare și parțiala lor prezentare în cadrul cursurilor de specialitate.

Bibliografie

(1) *Vlasov Z. V.:* Bare cu pereți subțiri. Cercetări în dinamica construcțiilor, Stroiizdat, 1947.

(2) *Liapunov A. M.:* Problema generală a stabilității mișcării. ONTI, 1933.

(3) *Mandelștam L. N.:* Noi cercetări în vibrații neliniare. Gostehizdat, 1940.

(4) *Prokofiev P. I., Smirnov F. A.:* Statica construcțiilor, Vol. III. OPED-CFR, 1951.

(5) *Zavriev S. K.:* Dinamica construcțiilor, Moscova, 1946.

(6) *Beleaev M. N.:* Stabilitatea barelor prizmatice. Priclad. Mat. Mek. 1938 t. II/1.

(7) *Goldenblat I. L.:* Probleme actuale de vibrații și stabilitate în construcții inginerești. Stroiizdat Moscova, 1946.

(8) *Bolotin V. V.:* Vibrații transversale. Iz. Acad. Nauc SSSR, Moscova, 1951.

(9) *Teodorocik V. K.:* Sisteme autoportante. Priclad Mat. Mek. 1938 t. II/1.

(10) *Beleaev M. N.:* Stabilitatea barelor prizmatice. Stroit. Inginernâi Soruyenia i Stroitelnaia Mecanica — Leningrad, 1929.

(11) *Krâlov A. N., Bogoliubov N. N.:* Culegere de articole. Harkov, 1935.

(12) *Satalov:* Vibrații libere ale barelor. Izdat, Ak. Nauk, Moscova, 1951.

(13) *Krâlov A. N.:* Câteva ecuații diferențiale din fizică — Izdat A. N., U.R.S.S., 1933.

(14) *Bernstein A. S.:* Principii în dinamica construcțiilor, Gostroizdat 1941. (Mises Z.A.M.M. 9, 1929, Moscova.

(15) *Duncan P.:* Mag. Z. 1934, Vol. XVII/115 New York.

(16) *Hantmacher, Krein:* Matrici oscilatorii OGIZ 1941, și Gosudarstvenoe Izdatelstvo, Leningrad, 1950.

(17) *Smirnov F. A.:* Stabilitatea statică și dinamică a construcțiilor. Min. Transp., 1951.

(18) *Evgrafov:* Poduri de c.f. IV pag. 60—70.

(19) *Bleich:* Construcții metalice, 1938.

(20) *Harold Thomas:* Efectul aerodinamic la poduri suspendate. Engineerung News Record, 1940.

(21) *Sbornik Trudov:* „Calculul dinamic al piloților sub radiere elastice". Vibrațiile construcțiilor și fundații lor. Stroizdat 12 (1946).

(21) *Sbornik Trudov:* Vibrațiile construcțiilor și fundațiilor. Stroizdat 12 (1948.

(22) *Tișcenko G. V., Marin A. D.:* Autovibrațiile vanelor construcțiilor hidrotehnice. Inst. Seismologic Ac. Nauk SSSR Moscova, 1940.

(23) Mașinostroenie Vol. XIV, pag. 536—552.

(24) *Rausch:* Fundații de mașini, 1938, 1940.

(25) *Timoșenko:* Teoria vibrațiilor și stabilitatea sistemelor elastice, 1946.

(26) *Bezuhov:* Dinamica construcțiilor în exerciții și probleme. Stroiizdat, Moscova, 1947.

★

ДИНАМИЧЕСКОЕ ВЫЧИСЛЕНИЕ В ПРОЕКТИРОВАНИИ КОНСТРУКЦИЙ

Резюме

В статье описываются проблемы, которые очень широко встречаются в проектировании конструкций, вследствие развития индустриального сектора в связи с действием динамических нагрузок.

Описываются результаты, полученные изучением элементов конструкций, в отношении и возможности предусмотрения разрешения этих последних данными проектирования, которые предоставляются другими техническими отделами.

PROBLEMA REZONANȚEI IN CONSTRUCȚII

ing. R. VOINEA

Industrializarea țării noastre pune adesea inginerului constructor probleme de Dinamica Construcțiilor dintre cele mai variate.

In cele ce urmează ne propunem să studiem problema vibrației construcțiilor elastice la care este valabilă legea lui Hooke cu scopul de a arăta în ce măsură aceste vibrații pot deveni primejdioase pentru construcții și de a preciza unele aspecte ale fenomenului de rezonanță.

Se știe din „Mecanica teoretică" în ce constă acest fenomen. Când o construcție elastică este acționată de o sarcină perturbatoare periodică se poate întâmpla ca pentru o anumită frecvență a sarcinei perturbatoare, denumită frecvență critică, construcția să capete vibrații foarte dăunătoare prin amplitudinea lor mare.

In manualele obișnuite de mecanică se demonstrează că frecvența critică este egală cu frecvența vibrațiilor proprii (libere), ale construcției. Concluzia care rezultă atunci pentru practică este ca proiectarea unei construcții să se facă în așa fel încât frecvența sarcinei perturbatoare să fie cât mai diferită de frecvența proprie a construcției. Problema rezonanței însă prezintă aspecte interesante pe care le vom analiza în cele ce urmează.

Pentru a fixa ideile, vom studia o grindă simplu rezemată acționată de o sarcină verticală $\bar{P}$ (figura 1 *a*). Sub acțiunea acestei forțe grinda capătă o săgeată pe care o notăm cu y.

Să izolăm acum corpul care este așezat pe grindă (fig. 1 *b*). Asupra lui acționează două forțe: greutatea sa proprie P și reacțiunea din partea grinzii pe care o notăm cu $\bar{F}$. In cazul echilibrului se înțelege că forțele $\bar{P}$ și $\bar{F}$ trebue

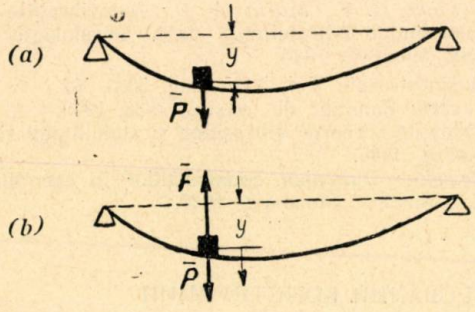


Fig. 1

să fie egale și opuse. In cazul însă că grinda se află în mișcare, cele două forțe sunt diferite. Vom neglija în cele ce urmează masa grinzii față de masa corpului așezat pe ea.

Proiectând pe verticală obținem ecuația fundamentală a Dinamicei:

$$\frac{P}{g} y'' = P - F \qquad (1)$$

In virtutea legii lui Hooke rezultă că reacțiunea P este proporțională cu săgeata y.

$$F = ky \qquad (2)$$

unde k este o constantă care depinde de rigiditatea grinzii. Cu cât grinda este mai rigidă cu atât constanța k este mai mare. Introducând această valoare a racțiunii F în ecuația (1) obținem

$$y'' + \frac{kg}{P} y = y \qquad (3)$$

Această ecuație diferențială liniară se integrează ușor. Soluția se poate pune sub forma:

$$y = A \cos (\nu t - \varphi) + \frac{P}{k} \qquad (4)$$

în care am notat prin ν o constantă a cărei valoare este

$$\nu = \sqrt{\frac{kg}{P}}. \qquad (5)$$

Ecuația (4) ne arată că vibrația proprie (liberă) a grinzii este o vibrație armonică de amplitudine A în jurul poziției de ordonată:

$$y_0 = \frac{P}{k}. \qquad (6)$$

Se recunoaște ușor că valoarea y_0 corespunde poziției de echilibru. Deci vibrațiile proprii se fac în jurul poziției de echilibru (fig. 2).

Dacă am voi să realizăm practic vibrații proprii ar trebui să dăm un impuls inițial grinzii și apoi s'o lăsăm liberă să vibreze. Conform celor stabilite mai sus aceste vibrații ar trebui să nu înceteze niciodată. Ori, practic se constată că amplitudinea vibrațiilor scade cu timpul și în cele din urmă mișcarea grinzii încetează. Această contradicție între teorie și realitate conduce la necesitatea de a admite că asupra grinzii mai acționează încă o forță. Această forță se datorește frecărilor interioare. Vom admite că aceste frecări se pot înlocui cu o forță rezistentă unică R a cărei mărime este proporțională cu mărimea vitezei și care este dirijată întotdeauna în sens invers mișcării.

Dacă ținem seama și de această forță, ecuația fundamentală a Dinamicei se scrie:

$$\frac{P}{g} y'' = P - F - R \qquad (7)$$

şi pentrucă $F = ky$ iar $R = h\,y'$ (h este o constantă de proporţionalitate) rezultă:

$$y'' + \frac{hg}{P}\,y' + \frac{kg}{P}\,y = g \qquad (8)$$

Soluţia acestei ecuaţii diferenţiale lineare

Fig. 2

pentru cazurile uzuale când frecările sunt relativ mici (h este mic), se poate pune sub forma

$$y = A\,.\,e^{-\frac{n}{2}t}.\ \cos\,(\beta t - \varphi) + \frac{P}{k} \qquad (9)$$

In această ecuaţie am notat cu n şi β expresiile:

$$n = \frac{hg}{P}\ ;\ \beta = \sqrt{\nu^2 - \frac{n^2}{4}}\,. \qquad (10)$$

Sub forma (9) apare limpede că vibraţia grinzii este amortizată. Amplitudinea ei $Ae^{-\frac{n}{2}t}$ scade pe măsură ce timpul t creşte şi grinda tinde în cele din urmă către poziţia sa de echilibru. (fig. 3)

Să analizăm acum cazul cel mai interesant

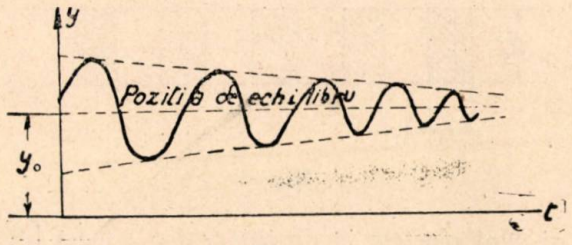


Fig. 3

pentru studiul nostru şi anume când asupra grinzii ar acţiona în plus o sarcină perturbatoare periodică cum ar fi de exemplu un motor. Vom presupune mai întâi cazul cel mai simplu şi anume când mărimea forţei variază după legea:

$$Q\ \sin\,\omega t.$$

Ecuaţia fundamentală a dinamicei se va scrie în acest caz

$$\frac{P}{g}\,y'' = P - F - R + Q\,\sin\,\omega t. \qquad (11)$$

Această ecuaţie mai poate fi pusă şi sub forma:

$$y'' + ny' + \nu^2 y = g + p.\ \sin\,\omega t. \qquad (12)$$

In această ecuaţie n şi ν au semnificaţiile anterioare, iar p are valoarea:

$$p = \frac{Qg}{P}\,. \qquad (13)$$

Soluţia ecuaţiei diferenţiale liniare (12) se poate pune sub forma.

$$y = A\,e^{-\frac{n}{2}t}\,\cos\,(\beta t - \varphi) + \frac{P}{k} + \qquad (14)$$

$$+ \frac{p\ \ (\nu^2 - \omega^2)}{n^2\omega^2 + (\nu^2 - \omega^2)^2}\,\sin\,\omega t - \frac{pn\omega}{n^2\omega^2 + (\nu^2 - \omega^2)^2}\cos\,\omega t.$$

Ecuaţia (14) ne arată că în cazul unei forţe perturbatoare periodice, vibraţia pe care o capătă grinda se compune din două părţi:

a) o vibraţie amortizată (primul termen);

b) o vibraţie armonică (ultimii doi termeni).

După trecerea unui interval de timp mai lung vibraţia amortizată, practic, dispare, şi vibraţia totală tinde să devină o vibraţie armonică în jurul poziţiei de echilibru (fig. 4).

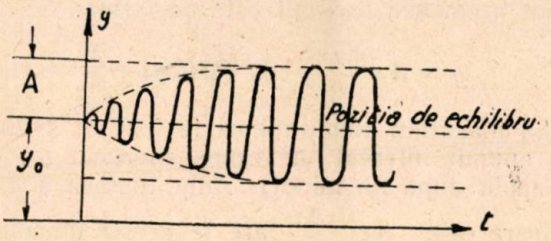


Fig. 4

In cazul când pulsaţia ω a forţei perturbătoare este egală cu pulsaţia ν a vibraţiei proprii, ecuaţia vibraţiei armonice se reduce la:

$$y = \frac{P}{k} - \frac{p}{n\nu}\,.\,\cos\,\nu t\,. \qquad (15)$$

Amplitudinea acestei vibraţii este:

$$A = \frac{p}{n\,.\,\nu} \qquad (16)$$

Formula aceasta este de mare însemnătate pentru studiul rezonanţei. Ea ne arată că amplitudinea vibraţiilor în cazul rezonanţei depinde de mărimea sarcinei perturbatoare, de pulsaţia ν a vibraţiei proprii şi de coeficientul de frecare n. Dacă acest coeficient este mic, amplitudinea este mare şi construcţia este în pericol. Deasemenea dacă pulsaţia proprie ν a grinzii este foarte mică. Aceasta se întâmplă la o grindă puţin rigidă.

In unele tratate de Mecanică problema rezonanţei este tratată fără a se ţine seama de rezistenţa datorită frecărilor. Se ajunge astfel la concluzii care contrazic realitatea cum ar fi aceea că amplitudinea mişcării oscilatorii ar creşte peste orice limită oricât de mică ar fi forţa perturbatoare Q.

Formula (16) înlătură aceste afirmaţii şi arată clar că *rezonanţa nu este întotdeauna periculoasă ci numai atunci când amplitudinea A depăşeşte limitele admisibile.*

In cazul când amplitudinea Q a forţei perturbatoare este mică şi când frecările interioare ale grinzii sunt mari, construcţia nu este în pericol chiar dacă există coincidenţă între pulsaţia proprie a sistemului şi pulsaţia forţei perturbatoare.

Să arătăm acum modul cum se aplică în practică formula (16).

Mărimea Q a forţei perturbatoare se determină din datele motorului. Ea depinde de masele neechilibrate ale acestuia.

Se calculează apoi p cu formula:

$$p = \frac{Qg}{P} \qquad (17)$$

O problemă ceva mai delicată este determinarea coeficientului n. Pentru aceasta se poate proceda în felul următor: se lasă sistemul să oscileze liber (fără a pune în funcţiune motorul). Fireşte grinda împreună cu motorul va vibra amortizat. Am arătat mai sus că ecuaţia unor asemenea oscilaţii este de forma:

$$y = Ae^{\frac{n}{2}t} \cos(\beta t - \varphi) + \frac{P}{k}.$$

Să măsurăm amplitudinea la început şi după un anumit interval de timp cunoscut t_0 (de exemplu după un minut). Amplitudinea a cărei valoare este $Ae^{-\frac{n}{2}t}$ are la aceste două momente valorile $A_1 = A$ şi $A_2 = Ae^{-\frac{n}{2}t_0}$. Putem determina valoarea coeficientului n împărţind una cu alta cele două ecuaţii. Rezultă:

$$e^{-\frac{n}{2}t_0} = \frac{A_2}{A_1}.$$

De aci deducem:

$$n = + \frac{2(\log A_1 - \log A_2)}{t_0}. \qquad (18)$$

Pentru determinarea pulsaţiei proprii ν trebue produse vibraţii libere şi trebue măsurată frecvenţa N a acestor vibraţii. Vibraţiile proprii sunt însă amortizate. Pulsaţia lor am notat-o mai sus cu β. Rezultă:

$$\beta = 2\pi N. \qquad (19)$$

Odată determinat β, ν se poate afla ţinând seama de formulele (10). Rezultă din a doua formulă:

$$\nu = \sqrt{\beta^2 + \frac{n^2}{4}} \qquad (20)$$

Observaţie: Pentru cazurile curent întâlnite în practică coeficientul n este relativ mic. Atunci putem lua aproximativ

$$\nu \cong \beta \qquad (21)$$

urmând ca formula (20) să fie folosită numai în cazul sistemelor oscilante cu frecări interioare mari.

Avem acum toate elementele necesare pentru determinarea amplitudinei vibraţiilor în cazul rezonanţei.

★

In cele ce preced am arătat cum se pot determina practic elementele necesar calculului amplitudinei vibraţiilor în cazul rezonanţei şi cum se poate calcula această amplitudine. A rezultat că pentru a ne da seama dacă fenomenul de rezonanţă este sau nu periculos pentru construcţie trebue neapărat calculată această amplitudine. Uneori vibraţia poate fi supărătoare pentru cei ce lucrează în hala respectivă, dar nu periculoasă pentru construcţie.

In cazul când evitarea rezonanţei dă naştere la probleme dificile, din punct de vedere constructiv, calculul acestei amplitudini ne dă o bună indicaţie asupra pericolului care ameninţă construcţia. Cu alte cuvinte simpla coincidenţă dintre pulsaţia ω a forţei perturbatoare şi pulsaţia ν a vibraţiei proprii nu este întotdeauna un indiciu că o construcţie se află în primejdie.

Vom arăta acum că dimpotrivă se poate întâmpla ca $\omega \neq \nu$ şi totuşi pericolul rezonanţei să nu fie înlăturat. Aceasta se datoreşte faptului că forţa perturbatoare periodică, în general nu are forma simplă $Q \sin \omega t$ pe care am presupus-o mai sus, ci o formă mai complicată rezultând din suprapunerea mai multor armonice. Un exemplu de asemenea forţă perturbatoare este cel din fig 5, care se datoreşte loviturilor unui ciocan, lovituri care durează un timp

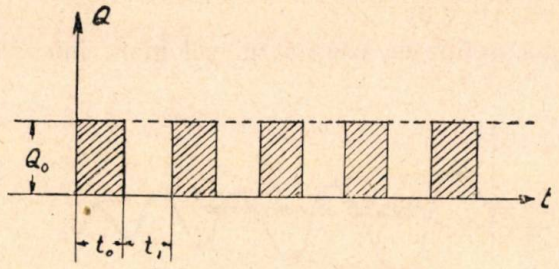


Fig. 5

t_0 şi sunt repetate la un interval $(t_0 + t_1)$ Intensitatea unei asemenea forţe se poate descompune într'o serie Fourier. Vom admite că desvoltarea în serie Fourier a forţei perturbatoare este

$$Q = Q_0 + Q_1 \sin \omega t + Q_2 \sin 2\omega t + \\ + Q_3 \sin 3\omega t + \ldots \qquad (22)$$

Dacă am introduce această valoare a forţei Q în ecuaţia fundamentală a Dinamicei, am obţine pentru vibraţia grinzii o formă în care intervin termeni analogi celor din formula (14).

Chiar dacă $\omega \neq \nu$ şi anume $\omega < \nu$ *) rezultă

*) Este bine ca $\omega < \nu$. Dacă $\omega > \nu$ atunci la pornirea, sau la oprirea motorului există momente când ω crescând, (respectiv descrescând) ajunge la un moment dat egal cu ν şi construcţia capătă vibraţii puternice de scurtă durată, pentrucă ω continuă să crească (respectiv să descrească) şi rămâne diferit de ν. Aceste vibraţii pot fi primejdioase mai ales dacă turaţia motorului creşte prea încet.

eă s'ar putea întâmpla ca $2\omega = \nu$ sau $3\omega = \nu$, etc adică să existe coincidenţe între pulsaţia armonicelor de ordin superior şi pulsaţia proprie a grinzii. Atunci amplitudinile iau valorile:

$$A_2 = \frac{p_2}{n\nu}, \quad A_3 = \frac{p_3}{n\nu}, \text{ etc...}$$

în care:

$$p_1 = \frac{Q_1 g}{P}, \quad p_2 = \frac{Q_2 g}{P}, \text{ etc.}$$

Aceste posibilităţi de rezonanţă trebuesc întotdeauna analizate. Ele pot da de multe ori neplăceri. Totul depinde de ordinul de mărime al amplitudinilor A_2, A_3, etc.

De obiceiu aceste rezonanţe sunt mai puţin primejdioase decât cele care se produc cu armonica de ordinul I (de pulsaţie ν)..Explicaţia este aceea că pentru forţele perturbatoare obişnuite, desvoltarea în serie Fourier are coeficienţi Q_2, Q_3, etc din ce în ce mai mici. Rezultă atunci că şi amplitudinile A_2, A_3 etc. sunt din ce în ce mai mici.

★

In concluzie, fenomenul de rezonanţă nu trebue privit numai ca o coincidenţă între pulsaţia forţei perturbatoare ω şi aceea a vibraţiilor proprii ν, coincidenţă ce trebue evitată.

Sunt cazuri când această coincidenţă nu compromite construcţia după cum se pot ivi cazuri când neexistând egalitate între ω şi ν construcţia este totuşi în pericol.

Se impune întotdeauna o analiză mai atentă a fenomenului de rezonanţă mai ales atunci când este vorba să se dea avizul asupra unor cazuri în care dificultăţile de ordin constructiv sunt mari.

Bibliografie

*) *Procofiev, Smirnov*: Statica Construcţiilor, vol. III. Ed. EPED, 1951.

★

ПРОБЛЕМА РЕЗОНАНСА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Резюме

Разрабатывается вопрос о феномене резонанса в строительстве, имея в виду внутренние трения. Дается практический метод для определения этих трений. Определяются выраженние протяженности вибрация в случае происхождения резонанса.

Анализируются возможности резонанса в том случае когда периодическая нарушающая сила может развиваться в серии фуриер.

★

NOTE

OBSERVAŢII IN LEGĂTURĂ CU UN ARTICOL PUBLICAT IN REVISTA CONSTRUCŢII 6-(1951)

Revista „Industria Construcţiilor şi a materialelor de Construcţii" are de indeplinit un rol însemnat în activitatea ce se desfăşoară la noi în toate sectoarele de construcţii. Ea trebue, în primul rând, să ofere tehnicienilor noştri posibilitatea de documentare în problemele, cu care se întâlnesc obişnuit în cadrul institutelor de proiectare sau întreprinderilor de execuţie, precum şi posibilitatea cunoaşterii realizărilor celor mai importante din Uniunea Sovietică.

O documentare bună, mai ales când se referă la lucrări executate sau la procedee de lucru încercate, este la fel de valoroasă ca şi o experienţă proprie.

In acelaşi timp, revista mai trebue să contribue şi la desvoltarea tehnicei noastre în domeniul construcţiilor, prin publicarea de articole cu caracter original, care să conţină idei noi ce duc la îmbunătăţirea metodelor de calcul sau a procedeelor de lucru folosite pe şantier.

Dacă ţinem seama de faptul că la publicarea unei reviste trebue învinse multe şi felurite greutăţi, apare mai în evidenţă meritul comitetului de redacţie al Revistei Industria Construcţiilor şi a materialelor de Construcţii care a asigurat, în tot timpul celor doi ani dela înfiinţarea revistei, apariţia ei regulată cu un conţinut din ce în ce mai interesant, servind scopul pentru care a fost creată revista.

In această linie de apreciere a muncii dusă de comitetul de redacţie, în dorinţa de a-i oferi un îndemn pentru o activitate mai rodnică, astfel ca materialul publicat să fie de cât mai bună calitate şi corecturile mai îngrijit făcute, vom

da exemplu un articol pe care comitetul de redacţie l-a aprobat spre publicare, fără să-i cerceteze suficient conţinutul şi care a apărut şi cu unele greşeli de tipar strecurate din neatenţia corectorilor.

Acest articol e intitulat „Betoane cu granulometrie discontinuă" de Ing. Cornel Oprişiu şi a apărut în revista Nr. 6/1951.

In introducere, autorul se referă la un articol scris de P. N. Luşnov, candidat în ştiinţe tehnice, privitor la alegerea dozajelor de agregate pentru obţinerea unui beton compact. Conţinutul acestui articol a fost prezentat într'o notă apărută în Nr. 1 al revistei de pe anul 1951, scrisă de Ing. N. Bogdan şi nu are legătură cu cele ce s'au scris în articolul Ing. Oprişiu.

Tot în introducere se foloseşte un tablou copiat din „Manualul pentru beton armat" pag. 219, fără să fie citată lucrarea de origine.

In desvoltarea articolului, se constată că autorul nu e suficient documentat în chestiunea pe care o tratează. Cităm printre altele fraza cu înţeles neprecis: „Din teoria prizei cimentului rezultă că rezistenţa betonului depinde de faptul că agregatul să fie înconjurat de zeamă de ciment".

Autorul mai face o serie de afirmaţii, care nu corespund realităţii: Dacă Stas-ul 388-49 prevede ca cimentul să aibă o fineţe de măcinare aşa încât trecut prin sita de 4900 ochiuri/cm² lumina ochiului este de 0,090 mm), să nu lase rest mai mult de 15%, autorul trage eronat concluzia că grosimea unei boabe de ciment (care pentru cele ce urmează trebuia să fie grosimea medie) este de 0,100 mm, adică aproximativ diametrul maxim care poate trece prin această sită. Apreciind grosimea peliculei de lapte de ciment, care trebue să îmbrace agregatele unui beton, autorul o presupune constantă, indiferent de mărimea agregatului.

In ce priveşte grosimea însăşi a acestei pelicule, autorul o apreciază la 0,200 mm, adică la grosimea a două boabe de ciment din cele mai mari. Fără a fi necesar economiei articolului, autorul calculează şi numărul boabelor de ciment care intră în 1 cm³, considerând toate boabele ca având dimensiunea maximă. Evident că rezultatul obţinut este eronat.

Luând ca punct de plecare situaţia ideală în care agregatele sunt de formă sferică şi fiecare sort format din sfere de aceiaşi mărime, se caută care trebue să fie diametrele sorturilor şi dozajul lor, pentru a obţine amestecul optim cu volum minim de goluri. Acesta este scopul articolului; dar calculele autorului pentru găsirea soluţiei fiind greşite, rezultatele la care s'a ajuns nu stau în picioare şi au produs confuzii grave la unii cetitori ai revistei.

Să refacem acest calcul, care se referă la aşezarea unor sfere de diferite mărimi, într'un cub de volum unitar. Aranjând în acest cub sfere de acelaşi diametru într'o distribuţie ortogonală, se ştie că se obţine: volumul plinurilor de 52%, iar volumul golurilor de 48%.

In spaţiul gol rămas, se introduc alte sfere cu diametrul mai mic, egal cu 0,4 din diametrul sferelor iniţiale cu un volum al plinurilor — după simpla afirmaţie a autorului — de 30% din volumul unitar. In articol se scrie anume: „Agregatul compus din sfere numai cu acest diametru (0,4) va ocupa circa 30% din volumul total. Făcând acelaşi raţionament (?!), se găseşte că restul spaţiului gol de 18% se umple cu sfere cu un diametru de 0,1 din diametrul sferelor, care compun primul agregat". Fără ca autorul să arate „raţionamentul' ce a făcut, noi presupunem că a trebuit să facă una din următoarele două ipoteze: 1) Numărul bilelor de diametru 0,4, formând al doilea agregat, ar putea să fie egal cu numărul bilelor mari din primul agregat. Intrucât diametrele bilelor din cele 2 agregate va fi de $0,4^3$ ori mai mic decât volumul bilelor din primul agregat. Adică: $0,52:04^3=0,033$. Rezultatul este 3% din volumul unitar şi nu 30% cum declară autorul. Chiar dacă s'ar presupune situaţia cea mai bună, posibilă numai ipotetic, că se strâng toate golurile rămase la primul agregat din volumul iniţial şi se formează un cub cu volumul de 0,48 din cel unitar, umplându-l cu sfere de diametru egal se poate obţine un volum de plinuri egal cu numai 0,48—0,52=25%... 30% din volumul iniţial.

In realitate, o asemenea situaţie este cu totul imposibilă; căci la introducerea în golurile primului agregat a sferelor din al doilea agregat, în număr de 9 ori mai mare decât numărul bilelor celor mari, trebue avut în vedere „efectul pereţilor", trebue ca bilele de introdus să aibă un diametru de 16 ori mai mic decât bilele mari şi nu de 1:0,4=2,5 ori mai mic, cum este cazul în articolul ce discutăm. Acest rezultat a fost stabilit acum 25 ani, de savanţii sovietici V. V. Ohotin şi N. N. Ivanov.

Autorul articolului ajunge, mergând pe această cale greşită, să obţină o umplere aproape completă numai cu ajutorul câtorva sorturi formate din bile sferice de acelaşi diametru.

Cu aceste rezultate s'a întocmit o serie de tabele ajutătoare pentru determinarea cantităţii de ciment, necesare învelirii agregatelor într'o peliculă de ciment.

Se obţine situaţia optimă, după părerea autorului, când cantitatea de ciment necesară învelirii agregatelor este egală cu volumul de goluri rămas între agregate.

Când autorul trece la aplicaţiile practice ale teoriilor sale, vorbeşte de sorturi de piatră definite numai printr'un singur ciur: 3 mm, 8 mm, 30 mm, etc., ca şi cum ar fi vorba şi în practică numai de agregate sferice. Deasemenea autorul uită să ia în consideraţie şi să discute raportul apă-ciment pentru diferite dozaje ale betoanelor.

Procedând în felul acesta, autorul nu putea

să ajungă decât la rezultate practice cu totul inadmisibile.

Din întâmplare, în acest articol s'au strecurat şi unele greşeli grave de tipar: Astfel s'a tipărit „suport" în loc de „raport", „octogonală" în loc de „ortogonală". Deasemenea a apărut: „o reţea (geometrică) de 120° C."!!

Sperăm că, pe viitor, autorii articolelor şi notelor tehnice se vor simţi uniţi cu comitetul de redacţie, în dorinţa de a ridica nivelul ştiinţific al revistei pentru ca ea să poată răspunde aşa cum se cuvine scopului pentru care a fost creată.

Colectivul de betoane din
Institutul de Mecanică Aplicată şi Metalurgie
al Academiei R.P.R.

★

RECENZII

SAHNOVSKY K. V. : Construcţii de beton armat. Editura de Stat a literaturii de Construcţii şi Arhitectura Moscova, 1951.

Cartea profesorului Sahnovsky reprezintă a 7-a ediţie a cursului de beton armat, a cărui primă ediţie a apărut în urmă cu 25 ani.

Evoluţia acestui curs, dela prima editare şi până astăzi oglindeşte evoluţia construcţiilor de beton armat în Uniunea Sovietică, începând din perioada dinaintea primului plan cincinal şi până în prezent, după încheierea victorioasă a planului cincinal de după război.

Desvoltarea nemaipomenită a construcţiilor, şi în special a construcţiilor de beton armat, a făcut ca fiecare din aceste ediţii să se deosebească profund de cele precedente. Ediţia de faţă reflectă progresul uriaş realizat în timpul planului cincinal de după război, atât în teoria, cât şi în practica betonului armat.

Cursul cuprinde 679 pagini şi se împarte în două părţi precedate de o introducere.

Introducerea cuprinde un scurt istoric al desvoltării betonului armat şi în ea sunt arătate domeniile de întrebuinţare a construcţiilor monolite şi prefabricate cu indicarea avantajelor şi desavantajelor pe care le prezintă.

Prima parte a cursului, intitulat „Elementele construcţiilor de beton armat" începe cu descrierea proprietăţilor fizice şi mecanice ale betonului şi armăturii. In continuare, sunt date bazele calculului după metoda „clasică", după metoda „la rupere", precum şi după metoda stărilor limită. Această prezentare este făcută în mod critic, arătându-se marile desavantaje ale metodei „clasice" care dă o imagine falsă asupra modului de lucru al betonului armat şi care nu permite să i se evalueze în mod just rezistenţa.

Deasemenea, pe lângă indiscutabilele calităţi ale metodei de calcul „la rupere", se arată şi incapacitatea ei de a aprecia modul de lucru al construcţiei în stadiul de exploatare. In concluzie se arată avantajele metodei de calcul la stările limită care permite să se aprecieze modul de lucru al construcţiei, atât la rupere, cât şi la exploatare.

In continuare este expus în detaliu calculul la diferite solicitări, atât după metoda „la rupere", cât şi după metoda „stărilor limită".

Pentru prima oară în această ediţie se găsesc:

1. Calculul la fisurare al secţiunilor încovoiate.

2. Calculul deformaţiilor grinzilor de beton armat (calculul rigidităţii şi al deschiderii fisurilor) după teoria profesorului Murasov.

3. Calculul plăcilor de beton armat şi al grinzilor secundare, ţinând seama de deformaţiile plastice.

Deasemenea pentru prima dată apare în această ediţie descrierea amănunţită a unor noi metode de construcţie, ca întrebuinţarea plaselor şi carcaselor sudate şi a construcţiilor cu armătură autoportantă.

A doua parte a cursului, intitulat „Construcţii de beton armat" se împarte în următoarele capitole:

a) Construcţii monolite de clădiri civile şi industriale.
b) Acoperişuri din plăci subţiri.
c) Construcţii prefabricate de clădiri civile şi industriale.
d) Construcţii speciale monolite şi prefabricate.
e) Construcţii din beton prefabricat.
f) Metode de consolidare a construcţiilor de beton armat.

Aici trebue să menţionăm din nou atenţia deosebită acordată problemelor legate de industrializarea construcţiilor. Astfel capitolul dedicat construcţiilor prefabricate a fost lărgit faţă de ediţiile precedente şi în el se oglindesc multe din cele mai noi procedee utilizate azi în construcţiile din U.R.S.S.

Pe lângă aceasta, la construcţiile monolite sunt arătate metode industriale de executare, ca betonarea în cofraje alunecătoare (de ex. la rezervoare), betonarea în cofraje mobile (la plăci subţiri) etc.

O desvoltare deosebită a căpătat-o şi problema construcţiilor de beton precomprimat. In capitolul respectiv se expune metoda de calcul în conformitate cu ultimele instrucţii publicate de Institutul Central de Cercetări a Construcţiilor industriale (TNIPS) şi se dau numeroase indicaţii constructive.

Cursul „Construcţii de beton armat" al prof. Sahnovsky este destinat în primul rând spre folosinţa studenţilor dela institutele şi facultăţile de construcţii.

In acelaşi timp nenumăratele exemple de calcul, tabele, precum şi numeroasele exemple constructive scoase din practica cea mai recentă a betonului armat din U.R.S.S., fac ca acest curs să constitue un foarte preţios auxiliar în munca proiectanţilor.

Suntem convinşi că inginerii noştri vor saluta şi ei cu satisfacţie apariţia acestei ultime ediţii de cărţi care umple un gol până acum mult resimţit în literatura de construcţii.

Ing. Dan Dumitrescu

DENISOV N. I. : Proprietăţile loessului şi argilelor nisipoase loessoide. Gosstroiizdat, Moscova-Leningrad, 1951.

In lucrarea al cărui material este rezultatul cercetărilor oamenilor de ştiinţă şi tehnicienilor sovietici, care au demonstrat că loessul şi terenurile loessoidale pot fi folosite pentru executarea construcţiilor hidrotehnice, se face o expunere a metodelor de apreciere a măsurii în care loessul şi argilele nisipoase loessoide sunt expuse deformaţiilor în cazul sporirii umidităţii lor, cercetându-se cauzele micşorării rezistenţei mecanice a acestora

pe măsura sporirii umidităţii şi natura fizică a deformaţiilor lor.

Lucrarea se adresează specialiştilor în problemele geologiei inginereşti şi ale mecanicei terenurilor şi constructorilor de diverse specialităţi, având în sumarul său un capitol privind folosirea loessului şi argilelor nisipoase loessoide în practica construcţiilor hidrotehnice.

PETROV N. S : Maşini şi unelte mecanizate pentru lucrări de finisare în construcţii. Maşghiz, Moscova, 1951.

După ce se face descrierea construcţiilor, a caracteristicelor tehnice ale agregatelor de bază, a maşinilor speciale, a aparatelor şi uneltelor mecanizate, folosite în lucrările de finisare în construcţii, se dau îndrumări pentru întrebuinţarea acestora, analizându-se totodată şi proprietăţile celor mai importante materiale întrebuinţate. Sunt date şi noţiuni fundamentale privind tehnica securităţii şi efectuarea lucrului cu maşinile, aparatele şi uneltele mecanizate pentru lucrările de finisare în construcţii.

LAPITKI I. A. : Planşee din beton armat din blocuri mari utilizate la construirea Universităţii de Stat din Moscova. Gosstroiizdat, Moscova, 1951.

In broşură sunt descrise două tipuri originale de planşee prefabricate din beton armat, folosite la clădirea înaltă a Universităţii de Stat din Moscova, arătându-se avantajele din punct de vedere economic şi al reducerii costului construcţiilor. Broşura se adresează proiectanţilor.

DARKOV A. V., KUZNEŢOV V. I. : Statica construcţiilor Transjeldorizdat IV, Moscova, 1951.

In această lucrare, care are 532 pagini, sunt expuse metodele de calcul ale sistemelor statice determinate şi nedeterminate, cu principiile de calcul al barelor subţiri, studiul procedeelor de determinare a presiunii unui corp necoeziv şi metode de calcul al zidurilor de sprijin.

Se expune teoria barelor subţiri sub un nou aspect pe baza studiilor oamenilor de ştiinţă sovietici. Chestiunile tratate privesc calculul pentru sarcini fixe, calculul pentru sarcini mobile, sisteme în arc, grinzi cu zăbrele în spaţiu, metoda cinematică de construcţii a liniilor de influenţă, acţiunea forţelor elastice şi metode generale pentru determinarea deplasărilor, metoda forţelor şi aplicarea ei în calculul sistemelor simplu static nedeterminate, calculul grinzilor continue, arce şi bolţi continue, calculul sistemelor complexe static nedeterminate prin metoda forţelor, metoda deplasărilor ; bazele calculului construcţiilor cu pereţi subţiri, presiunea corpurilor necoezive şi calculul zidurilor de sprijin.

GRINEV K. M., KRASENINNIKOV M. N.. KROTKOV A. P. Transportul pneumatic în industria cimentului. Promstroiizdat. Moscova, 1951.

Lucrarea, care este o sinteză a tehnicii transportului pneumatic orizontal şi vertical, dă principalele date teoretice şi practice, privitoare la transportul pneumatic al materialelor sub formă de praf în industria cimentului, precum şi descrierea construcţiilor şi a principiilor de funcţionare a maşinilor şi aparatelor respective. Constituie o bogată sursă de cunoştinţe pentru fabricile noastre de materiale de construcţii şi în special penrru inginerii din industria cimentului.

LIBER I. S. : Metoda industrială de montaj la instalaţiile de tehnică sanitară. Lit. po Stroit. I Arhit. 1951.

Este o lucrare importantă pentru extinderea cât mai largă a metodei industriale pentru organizarea şi executarea lucrărilor de montaj al instalaţiilor de tehnică sanitară.

GURVICI R. M. : Fabricele de ceramică pentru construcţii. Gos. Izdat, Lit. po Stroit. I. Arhit. 1951.

Se expun în mod sumar principiile fundamentale ale proiectării şi amplasării fabricilor care produc articole de ceramică pentru construcţii şi date din practica proiectării şi construirii acestui fel de realizări de construcţii industriale.

Cuprinde cunoştinţe fundamentale despre nomenclatura articolelor de ceramică pentru construcţii, scheme ale proceselor de fabricaţie ale acestora, a materei prime şi a utilajului folosit pentru fabricarea lor.

DELOV A. I. :. Alimentarea cu căldură şi ventilaţie. Gosstroiizdat, Moscova 1951.

Lucrarea, pentru uzul şcoalelor superioare de construcţii, cuprinde noţiunile fundamentale privind încălzitul central şi cu sobe, ventilaţia, alimentarea cu energie termică şi cu gaz, dând totodată şi indicaţiuni asupra sistemelor de montaj, asupra recepţiei şi exploatarea sistemelor de încălzire şi ventilaţie în construcţiile de toate felurile.

INSTITUTUL UNIONAL DE CERCETĂRI ŞTIINŢIFICE IN DOMENIUL PRODUSELOR DE ASBEST CIMENT : Lucrări. Promstroiizdat II, Moscova, 1951.

In această culegere, se tratează pe larg chestiunea asbest-cimentului, într'o serie de articole scrise de diverşi tehnicieni specialişti în domeniul materialelor de construcţii : cercetarea regimului de exploatare a maşinilor pentru fabricarea plăcilor de asbest-ciment ; influenţa calităţii şi cantităţii asbestului asupra indicilor fizico-mecanici ai asbest-cimentului; despre pulberea de asbest de calitate ; procesul de priză a asbest-cimentului şi condiţiile care se cer cimentului pentru industria asbest-cimentului; regimuri accelerate de întărire a produselor de asbest-ciment.

MOSKVIN V. M. : Coroziunea armăturii de beton. Stroiteln. Promâsl., 12 (1951).

Se expun condiţiile de desvoltare a coroziunii armăturii de oţel din beton şi măsurile principale pentru a preîntâmpina sau micşora, în funcţie de condiţiile exterioare şi de proprietăţile betonului şi metalului armăturii în cele două cazuri posibile : când mediul exterior este agresiv faţă de beton şi de metalul armăturii şi când mediul exterior nu este agresiv decât pentru metalul armăturii.

KRUBAN K. : Cercetări sovietice în legătură cu stabilitatea şi siguranţa construcţiilor. Stav. Prom. I. 23 (1951).

Se arată că modul de proiectare a elementelor portante, după metoda nouă a stărilor limită, a fost stabilit de o comisie de cercetări ; se arată că la betoanele de calitate superioară, rezultatele încercărilor diferă mai puţin decât la cele de calitate inferioară şi că diferenţele scad pe măsură ce betonul se învecheşte. Se arată că legea lui Gauss, care nu este valabilă decât în anumite limite, are inconveniente. După această lege, ar trebui să existe un moment când rezistenţa betonului este nulă, ceeace nu corespunde realităţii ; se arată care sunt stările limită, pe care se bazează metoda sovietică şi factorii care influenţează aceste stări limită. Se face şi un studiu comparativ între metoda cehoslovacă şi sovietică de proiectare, ajungându-se la concluzia că metoda sovietică aduce contribuţii preţioase în studiul stabilităţii şi siguranţei construcţiilor, ea permiţând proiectarea unor construcţii mai uşoare şi mai economice, dacă se asigură calitatea materialelor folosite.

WOLFEI. W. : Organizarea şi planul şantierului. Planen und Bauen (R. D. Germană), 23 (1951).

Se analizează pe rând problemele organizării şantierului, dela modul de plasare a magaziilor şi depozitelor cu dimensiunile lor în funcţie de termenele de e-

xecuţie, de capacitatea instalaţiilor de prelucrare şi de posibilităţile de punere în operă, planul de plasare a instalaţiilor de transport şi de ridicat, a betonierelor, planul forţelor de muncă, planul aprovizionării cu materiale, planul transporturilor şi planul de aşezare al birourilor şi locuinţelor pentru lucrători.

Se arată că un şantier poate fi bine organizat atunci când constructorii au înainte de începerea lucrărilor întregul proiect cu toate detaliile de execuţie, căci adăugirile şi modificările ulterioare conduc la întârzieri şi la scumpirea preţului de execuţie.

BARTA R.: Progresele industriei cimentului în U.R.S.S. Stav. i Keram, 11 (1951).

Se arată progresele făcute de cercetătorii sovietici în studiul compoziţiei chimice în diferitele faze prin care trece klinkerul şi în studiul factorilor care influenţează întărirea şi accelerarea întăririi mortarului de ciment.

Se studiază nămolurile sărace în apă, condiţiile pe care trebue să le îndeplinească în vederea arderii lor în cuptoarele rotative, arderea prin folosirea curenţilor de oxigen, fabricarea cimentului aluminos şi a altor cimenturi speciale; deasemenea, se studiază metodele de încercare a cimentului, factorii corozivi care contribue la slăbirea betonului şi procedeele care trebue aplicate pentru ca betoanele să reziste acestor factori.

PAVLIK A.: Observaţii în legătură cu problemele prefabricării şi ale construcţiilor pretensionate. Stav. Prum., 1 (1952).

Prefabricarea, unul din noile procedee de realizare a tehnicei avansate a construcţiilor, pune chestiuni noi: execuţie în serie a elementelor tip, calitatea superioară a acestora, mecanizarea integrală a lucrărilor, accelerarea proceselor de producţie, posibilitatea de lucru în clădiri închise. Acestea sunt studiate în articol, arătându-se avantajele şi desavantajele lor.

In ce priveşte betonul pretensionat, în funcţie de sistemul de fabricare al acestuia, elementele sunt de trei feluri: elemente armate cu coarde, tensionate în prealabil, elemente tensionate ulterior şi elemente de beton pentru construcţii monolitice.

Se arată procedeele de lucru al betonului pretensionat.

MIRONOV S. A: Teoria şi metodele de betonare în timpul iernii. Moscova, Stroizdat, 1950.

Se expun ecuaţiuni de bază referitoare la teoria întăririi betoanelor şi mortarelor la diferite temperaturi, precum şi influenţa înghetului imediat după preparare, asupra structurii şi rezistenţei betonului. Afară de aceasta, sunt expuse metode de executare a lucrărilor de beton şi de beton armat în timpul iernii („termos", tratare cu abur, încălzire electrică, etc.).

Cartea se adresează inginerilor şi tehnicienilor din unităţile de construcţii şi proiectare, precum şi personalului de cercetări ştiinţifice şi al laboratoarelor de construcţii.

MINISTERUL CONSTRUCŢIEI INTREPRINDERILOR PENTRU INDUSTRIA GREA: Manualul proiectantului de sisteme de organizare pentru şantiere. Ed. de Stat pentru Arhitectură şi Urbanism, Moscova, 1951.

Cartea, care face parte dintr'un ciclu de mai multe cărţi din acelaşi domeniu, se ocupă cu modul de proiectare a sistemului de transport şi descărcare şi depozitare pe şantier. Materialul expus va uşura alegerea soluţiilor progresiste, raţionale din punct de vedere tehnic şi economic şi va accelera proiectarea sistemului de organizare a şantierului.

CIORNIH V. P.: Întocmirea calculelor de devize şi a analizelor de preţuri pentru construcţiile de clădiri de locuit. Ed. de Stat pentru Arhitectură şi Urbanism Moscova, 1951.

Se expun metodele de alcătuire a principalelor acte care determină preţul după deviz al clădiriior de locuit. La alcătuirea cărţii s'a folosit materialul unei serii de manuale, liste de preţuri şi instrucţiuni. Pentru a da cărţii un caracter practic toate indicaţiile cuprinse în ea sunt expuse sub forma în care se găsesc în cărţile din care au fost extrase.

GROSSMAN N. I.: Acustica în practica construcţiilor. Munca, Praga, 1947.

Volumul tratează problemele de bază ale acusticei şi utilizarea acesteia în construcţii, în special pentru înlăturarea sgomotelor în clădiri şi pentru dirijarea sonoră a teatrelor în aer liber.

GHEORGHIU AL.: Statica construcţiilor (partea I-a) Bucureşti, 1950.

Volumul constitue prima parte a cursului de Statica Construcţiilor, predat de autor la Facultatea de Construcţii Civile şi Industriale dela Institutul de Construcţii din Bucureşti. Este împărţit în trei mari capitole, primul, tratând chestiuni generale, al doilea, grinzile drepte static determinate şi al treilea, grinzile curbe static determinate.

In primul capitol sunt date cunoştinţele necesare privind sarcinile ce acţionează asupra construcţiilor (divizându-se aceste sarcini în: fundamentale, accidentale şi accesorii), rezemările şi reacţiunile, condiţiile de echilibru static, poligoanele şi curbele funiculare, rezemările şi legăturile suplimentare precum şi folosirea principiului deplasărilor virtuale.

Capitolul al doilea cuprinde determinarea analitică a diagramelor T şi M, structurile plane formate din grinzi drepte, sarcinile mobile şi liniile de influenţă, forţele tăietoare şi momentele încovoietoare maxime. Liniile de influenţă sunt aplicate la grinzi simplu rezemate, grinzi incastrate, grinzi cu consolă, grinzi cu articulaţii, precum şi în cazul sarcinilor transmise indirect.

Ultimul capitol din partea I-a a acestui curs tratează arcele în general, arce cu o articulaţie şi un reazăm simplu, arcele triplu articulate şi grinzile curbe încărcate normal pe planul lor.

Volumul constitue o lucrare de nivel superior şi poate fi folosit nu numai de studenţii Institutului de Construcţii ci şi de inginerii care ar avea de rezolvat anumite probleme din statica construcţiilor.

Cursul prof. Al. Gheorghiu urmăreşte să formeze în viitorii ingineri simţul dimensionării optime, atât din punct de vedere al siguranţei construcţiilor cât şi din acela al soluţiilor celor mai economice. Redactarea deosebit de clară şi sistematizarea bine concepută a materiei fac ca lucrarea să poată fi citită uşor şi cu folos.

HORNSTEIN H.: Curs de încălziri centrale şi ventilaţii. Bucureşti, 1950.

Cursul cuprinde următoarele părţi: recapitulări termotehnice, cerinţe igienice ale unei încălziri, studiul materialelor din punct de vedere al pierderilor de căldură, încălzirile încăperilor cu întreruperi lungi de funcţionare, încălzirea locală, încălzirea centrală, ventilaţia.

Incălzirea centrală cuprinde descrierea amănunţită a tuturor elementelor de instalaţie, funcţionarea lor, indicaţiuni de comandă, sisteme de calcul, sisteme de încălzire, exemple practice de realizări pentru toate sistemele posibile (apă caldă, abur de joasă presiune, abur de înaltă presiune, aer cald). Sunt date elemente şi pentru răcirea încăperilor cu aer rece, prepararea apei calde, etc.

Incălzirea termodinamică (pompa de căldură) este tratată pe larg, atât din punct de vedere teoretic cât şi practic. O importantă parte a cursului este destinată

încălzirii prin radiaţiune, aducându-se noţiuni noi pentru mulţi dintre tehnicienii noştri. Această parte conţine datele cele mai recente din literatura de specialitate.

Ventilaţia este tratată tot atât de amănunţit şi se referă nu numai la schimburile de aer necesar pentru confortul persoanelor din imobile, ci cuprinde şi datele necesare realizării ventilaţiilor industriale, având drept scop uscarea materialelor, răcirea sau umidificarea lor, etc. Şi aci găsim datele cele mai noi, expuse după un plan bine chibzuit, care conduce pe cititor, la fel ca şi pentru celelalte părţi ale cursului, la asimilarea lesnicioasă a noţiunilor cuprinse în text.

Lucrarea este însoţită în text de numeroase figuri, tabele, diagrame, culegeri de date practice (constructive), etc., ceeace face să fie utilă nu numai pentru învăţământul tehnic superior (poate chiar că din punct de vedere didactic este prea simplă şi prea minuţioasă) dar, mai ales, pentru inginerii proiectanţi.

MINISTERUL INDUSTRIEI CĂRBONIFERE U. R. S. S. DIRECŢIA TEHNICĂ DE EXPLOATARE: Experienţa aplicării în practică a pompelor de mortar, Ugletehizdat, 1951.

Se arată rezultatele încercării de a utiliza pompele de mortar pentru mecanizarea lucrărilor de tencuială. Se dă o serie de scheme raţionale de organizare a lucrărilor şi se indică sumar caracteristicele tehnice ale câtorva agregate care au dat rezultate bune în exploatare. Broşura prezintă interes pentru inginerii, tehnicienii şi maiştrii de pe şantierele de construcţie.

BAŞINSKI S. V.: Principiile normării tehnice în construcţii. Ediţia II-a, Stroiizdat, Moscova, 1951.

Se expune teoria întocmirii normelor pentru lucrări de construcţii. Studierea proceselor prin metoda cronometrării, elaborarea normelor de producţie medii progresive, principiile de bază pentru întocmirea culegerelor de norme, întocmirea normelor de consum pentru materialele de construcţii.

Lucrarea este complectată cu o expunere de motive care stă la baza metodelor propuse de autor pentru stabilirea duratei operaţiilor de cronometrare şi pentru prelucrarea rezultatelor obţinute, cu o expunere a metodei pentru determinarea gradului de precizie a măsurilor şi a calculelor de întocmire a normelor tehnice, cu o expunere de motive pentru metoda normelor combinate, cu propuneri privitoare la întocmirea normelor pentru procese mecanizate complexe, etc.

Cartea este scrisă pentru normatori, personalul din producţie şi dela bazele pentru studierea normelor.

OSIPOV G. L. : Lucrări de construcţie. Gosstroizdat Moscova, 1951.

In carte sunt descrise materialele de construcţie folosite la construcţiile urbane şi industriale. Lucrarea se ocupă şi de problema organizării lucrărilor de construcţii. Ultimul capitol este consacrat unor probleme de geodezie.

ZVUAGHIN C. B. : Desenul tehnic de construcţii. Mosghiz, Moscova, 1951.

Cartea, destinată studenţilor şcolilor tehnice superioare, pune la îndemâna acestora o serie de cunoştinţe legate de executarea desenelor din domeniul arhitecturii şi al desenării diverselor detalii de construcţie; se pune la îndemâna cititorilor o serie de exerciţii menite a-i ajuta în studierea individuală a desenului.

CONSTRUCŢII DE CLĂDIRI INALTE: Din experienţa proiectării şi executării lor. Grosstroizdat, Moscova. 1951.

Lucrarea apărută sub îngrijirea Institutului de Cercetări ştiinţifice a tehnicei de construcţii de pe lângă Academia de Arhitectură a U.R.S.S., descrie câteva dintre construcţiile înalte, care se execută la Moscova. Cartea înfăţişează soluţii de plan şi arhitecturale, iar pentru unele din ele, sunt date metode de calculare.

Cartea se adresează inginerilor constructori şi arhitecţilor.

(***): Ciment impermeabil expansiv şi întrebuinţarea lui la lucrări de construcţii. (Culegere de articole) Goz. Izodat hit po Stroit. Arhit., Moscova, 1951.

Culegerea cuprinde o serie de articole privind proprietăţile şi compoziţia cimentului impermeabil, o noutate în tehnică, aplicată cu deosebit succes de câţiva ani în U.R.S.S.

Deasemenea, culegerea lămureşte unele probleme legate de fabricarea acestui ciment.

ZUAMENSKI I. I.: Organizarea şi mecanizarea lucrărilor de ameliorări. Selhozghid, Moscova, 1951.

Lucrarea lui I. I. Zuamenski se ocupă de principalele mijloace pentru ridicarea productivităţii muncii şi a productivităţii diferitelor maşini de săpat şi transportat pământul la marile şantiere ale Comunismului.

Cartea trece în revistă toate operaţiunile mari de pe şantiere: cele de terasiere de beton şi beton armat, cele de batere a piloţilor, de reparare a maşinilor de construcţii, accentuându-se asupra problemei măririi productivităţii muncii.

Scrisă la nivel superior, cartea se adresează inginerilor în special.

★

REVISTA REVISTELOR

STROITELNAIA PROMASLENNOSTI

(INDUSTRIA CONSTRUCŢIILOR)

4 (1952)

Să mărim răspunderea pentru protecţia muncii lucrătorilor constructori.

Mecanizare şi Raţionalizare.

Galiţchi B. M., Rogalschii B. I.: Conteinere pentru transportul cărămizii şi a blocurilor din beton de sgură.

Thiladze G. R.: Staţiuni mobile de tencuit.

Materiale de Construcţie.

Necrasov S. D., Tarasova A. P.: Betoane refractare pentru pardoselile atelierelor de prelucrare la cald.

Cevtun I. P.: Beton activat şi plastificat din sgură de furnal.

Pocatilovscaia I. M.: Dependenţa rezistenţei la frig a blocurilor din beton de zgură, de mărimea particulelor de huilă din zgură.

Pomeranţova T. I.: Despre termenul de păstrare a varului nestins măcinat.

Calcule şi Studii.

Vasiliev A. P., Calaturov B. A.: Rezistenţa betoanelor cu armatură rigidă la acţiunea forţei tăietoare din încovoiere.

Eremensc P. C.: Despre rezistenţa zidăriilor din calcar cochilifer.

Subotchin M. I.: Un nou procedeu pentru mărirea trăiniciei materialelor de construcţie.

Draşcovschii R. M.: Despre calculul fundaţiilor pentru clădiri cu centre de greutate situate la înălţime mare.

Diverse.

Calimavschii A. F.: O maşină nouă pentru încercarea materialelor de construcţie.

Climentiev O. P.: Un caz de deformare a coşurilor de fum.

Cravţov P. E.: Despre determinarea conţinutului de particule de combustibil mari din sgură.

Bibliografie.

Grinovschii I. A.: Recenzia cărţii lui S. V. Başinschi „Bazele normării tehnice în construcţii. Ed. Stroiizdat, 1951.

5 (1952)

Reducerea preţului lucrărilor de construcţii şî montaj — sectorul cel mai important pentru reducerea costului construcţiilor.

In lupta pentru progresul tehnic.

Vainţvaig A. S.: Cel mai important isvor de reducere a costului construcţiilor.

Organizarea şi execuţia lucrărilor.

Rabinovici A. I.: Despre folosirea bolţilor cu pereţi subţiri şi cu curbură dublă.

Vaxman V. E.: Planificarea operativă şi de producţie şi evidenţa ei la secţia meşterului.

Velichii E. I.: Experienţa în munca brigăzilor complexe de tencuitori.

Cealâi N. D.: Transportul mortarului de tencuială folosind ascensorul cu catarg T 37.

Mecanizare şi Raţionalizare.

Butenop V. V.: Mecanizarea lucrărilor de terasament de volum mic.

Proiectare şi Construcţii.

Tali C. E.: Despre alegerea mărcilor de beton pentru construcţiile de beton armat.

Bunciuc V. A.: Noi tipuri economice de rezervoare sudate pentru presiuni mari.

Chipnis S. A.: Calculul capacităţii bunkerelor de pe liniile de lucru în bandă.

Scvorţov V. S.: Un sistem nou de ferme pentagonale din lemn şi metal.

Ecouri.

Lâcov A. V.: Despre metodele pentru determinarea coeficienţilor termici ai materialelor termoizolatoare.

Ne scriu cititorii.

Cebotarev D. N.: Mecanism de inventar pentru consolidarea şanţurilor.

Leşcinschi I. E.: Lichidarea unei avarii ce s'a produs într'un rezervor de beton armat cu o capacitate de 10 000 m³.

6 (1952)

* : Să îmbunătăţim conducerea întrecerilor socialiste.

Organizarea şi execuţia lucrărilor.

Vasiliev M. V.: Lucrări de excavaţie după metoda ciclică.

Macaricev V. V.: Procedeu de calcul pentru determinarea termenului de decofrare a construcţiilor din beton armat.

Canevschi S. B., Sevcenco A. L.: Reconstrucţia unei hale de oţelărie.

Iacubman D. H., Pudicov V. C.: Mutarea unei fundaţii de turbogenerator.

Ghendel E. M.: Din experienţa lucrărilor de subzidire a fundaţiilor.

Lopatto D. E.: Cofraj pneumatic pentru plăci.

Mecanizare şi raţionalizare.

Evgrafov G. C., Iosilevschi L. I.: Rezultatul încercării modelelor de grinzi din beton armat precomprimate.

Rjaniţin A. R.: Aplicarea metodelor statistice în calculul construcţiilor la rezistenţă şi siguranţă.

Ecouri.

Culacov M. V.: Studiul însuşirilor termice ale materialelor.

Gaidorov I. V.: Despre calculul construcţiilor metalice după starea limită.

Corf M. G.: Despre starea limită pentru construcţiile metalice.

Erşov N. F.: Despre calculul construcţiilor metalice după starea limită.

Bibliografie.

MEHANIZATIA STROITELSTVA

MECANIZAREA CONSTRUCŢIILOR

5 (1952)

Pentru noi succese ale construcţiei comuniste şi pentru întărirea păcii.

Bercman I. L.: Studiul distribuirii puterii la escavatorul lopată, cu o cupă, acţionat de un motor.

Bocin V. A.: Mecanizarea lucrărilor rutiere pe baza experienţei utilizării metodei de lucru pe bandă.

Artaniev C. A.: Despre forma cupei excavatoarelor cu şenile şi cu roţi.

Cadjânschi T. G.: Imbunătăţirea procesului termic al malaxorului de beton asfaltic.

Jirnav L. I., Cadjânschi T. G.: Imbunătăţirea procesului termic al malaxorului de beton asfaltic.

Savinov C. A., Luachin A. I.: Despre stadiul actual şi perspectivele de desvoltare ale metodei vibratorii pentru baterea piloţilor.

Galperin M. I., Moşenco M. E.: Maşini noi pentru prelucrarea pietrelor de faţadă pentru construcţii.

6 (1952)

Chirin V. V.: Hidromecanizarea la construcţiile comunismului.

Jungmeister A. B.: Incărcarea şi descărcarea automată a vagonetelor pentru tunelele de uscare în industria de cărămizi.

Savin I. F.: Cupîaj pneumatic cu cuplare axială.

Ponomarev V. A.: Maşina de îndoit ţevi S — 288.

Chilovschi S. M.: Mecanizarea complexă la lucrările de amenajare a liniilor de cale ferată de acces.

Chilovschi S. M.: Lucru la transportarea pe un plan înclinat fără motor.

Zaverschi C. I.: Platformă de ridicat telescopică pentru autoîncărcător.

Hlusov A. E.: Calculul puterii motorului unui ascensor de construcţii de mare înălţime.

VNII-Avtoghen: Staţia de acetilenă pentru obţinerea acetilenei disolvate.

Critică şi Bibliografie.

Levitchii G. D.: Recenzia cărţii „Maşini pentru producţia ceramicei fine" de Bulavin I. A., Masghiz 1951.

Picovschii I. M. ş.a.: Recenzia cărţii „Maşini pentru construcţii de drumuri".

GORODSCOE HOZIAISTVO MOSCV

(GOSPODĂRIA ORAŞULUI MOSCOVA)

5 (1952)

Bugetul oraşului Moscova.

Svetlicnâi V. I.: Problemele imediate ale întreprinderilor de proiectare şi construcţii, în domeniul ridicării calităţii construcţiilor.

Vihanschi B. N.: Căile pentru ridicarea calităţii produselor de tâmplărie pentru construcţii.

Proşin P. I.: Despre măsurile de luptă cu impurităţile din aerul atmosferic al Moscovei.

Vasiliev V. I., Machcenco S. I.: Zona verde suburbană a Moscovei.

Romanov B. G., Tolocunschi A. B., Baranov I. P.: Metoda de lucru în bandă la reparaţiile preventive ale automobilelor.

Experienţa stahanovistă.

Chendel I. S.: Organizarea planificării executanţilor şi a gospodăririi chibzuite pe şantier (Experienţa Direcţiunii Nr. 1 de construcţii din trustul „Mosjilstroi").

Informaţii tehnice.

Ghenin M. I.: Mecanism universal pentru prelucrarea ţevilor de instalaţii sanitare VMS-11.

Cronica.

Bibliografie.

Recenzie asupra lucrării „Culegere de materiale dela conferinţa tehnico-ştiinţifică asupra construcţiilor civile şi de locuinţe, asupra materialelor de construcţie şi a lucrărilor de proiectare.

6 (1952)

Saşcov Z. A.: Moscova port la cinci mări.

Nezarevschi S. I.: Rolul grădinii principale botanice a Academiei de Ştiinţe a U.R.S.S. în îmbogăţirea florei decorative din Moscova.

Maliţchii I. I.: Despre metoda rapidă în bandă folosită în construcţiile rutiere din Moscova.

Scocico M. F. ş. a.: Epurarea gazelor de fum dela uzinele electrice din Moscova.

Scorţov A. A.: Despre sistemele reţelelor de termificare din Moscova.

Carasic M. N.: Noua ordine pentru întocmirea proiectelor şi a devizelor pentru construcţia locuinţelor.

Experienţa stahanovistă.

Poleacov V. V.: Pentru economia complexă de combustibil şi energie electrică în uzinele termoelectrice.

Inovaţii tehnice.

— Prefabricate mari de beton armat pentru construcţia locuinţelor din Moscova.

Bibliografie.

Aronovici D. M.: Recenzie asupra catalogului-ghid. „Ceramice de construcţii", Ed. Acad. de Ştiinţe a R.S.S. Ucraina, Kiev 1950, Cărţi noi în domeniul gospodăririi comunale.

STECLO I CHERAMICA

(STICLA ŞI CERAMICA)

6 (1952)

(Extras de sumar)

Pentru cultura fabricaţiei.

Cuziachina E. B.: Rocile de alunit — o nouă materie primă în industria ceramică.

Necrochin P. I., Lipchin V. M., Ghercinov S. S.: Fabricarea blocurilor de cuarţ.

Polincovscaia A. I., Taslitcaia M. G.: Despre folosirea blocurilor de cuarţ.

Beluga S. M., Zelotorog A. F.: Fabricarea plăcilor cu ornamente.

Ghelţ V. E.: Plăci filtrante din răşini polimerizate.

Cucolev G. V., Mişulovici L. I., Sîrchin I. M.: Arderea fără capsule a plăcilor ceramice în cuptoarele tunel.

Bezborodov M. A., Sur M. F.: Lucrările lui A. C. Crupschi în domeniul termotehnicei.

Bibliografie.

„ARHITECTURA" S.S.S.R.

(ARHITECTURA U.R.S.S.)

5 (1952)

Construcţia de locuinţe cu mai multe etaje şi problemele ştiinţei arhitecturii.

Zalţman A.: Problemele de arhitectură a unui bloc de locuinţe cu mai multe etaje.

Zaharov G.: Moştenirea clasicismului şi arhitecturii magistralelor din Moscova.

Andreev V.: Impotriva copiilor în arhitectură.

Sobolev I.: Despre compoziţia arhitecturală a clădirilor de pe o magistrală.

Calis V.: Proiecte tip nou de secţii pentru blocuri de locuinţe cu mai multe etaje.

Costandi M.: Despre modelele pentru finisarea faţadelor la blocurile de locuinţe cu mai multe etaje executate din cărămidă.

Cronica.

Discutarea secţiilor tip pentru blocurile de locuinţe cu mai multe etaje.

Cărţi noi.

INZYNERIA I BUDOWNICTWO

(INGINERIE ŞI CONSTRUCŢII)

2 (1952)

Depăşirea planului de Stat pe 1951.

30 de ani de activitate ştiinţifică a prof. Zenczykovski.

Karpowicz H.: Planuri de execuţie (desene arhitectonice de construcţie).

Maleki I.: Izolaţia acustică a planşeelor folosite în construcţiile poloneze.

Kozak Z.: Beton armat cu grinzişoare pretensionate.

Mayzel B.: Ziduri uscate.

Kaufman S.: Precomprimarea treptată în cazul secţiunii dubluarmate.

Wlodarz A.: Câteva probleme privitoare la teoria şi aplicarea betonului precomprimat.

Wierzbicki A.: Despre diferite metode de perfecţionare şi transformare a lemnului ca material de construcţii

Din presa tehnică.

Buletinul Institutului de tehnica construcţiilor.

Kuklinski E.: Fundaţii economice în construcţii rurale.

Proces-verbal privind experimentarea planşeelor tip „Stolica".

Din activitatea Institutului de tehnica construcţiilor în anul 1951.

MATERIALU BUDOWLANE

(MATERIALE DE CONSTRUCŢII)

2 (1952)

Constituţia poporului şi statuiul nostru.

Szonert K.: Reorganizarea distribuirii produselor ceramice de construcţii.

Wierzbicki A.: Noţiuni principale despre plăcile de lemn.

Zaus J.: Westfal sau Akerman?

Dobek J.: Cărămidă silico-calcară.

Wawryk W.: Incercări de neutralizare a sărurilor de magneziu solubile în materia primă pentru ceramică roşie.

Kostecki J.: Problema organizării serviciului geologic din Polonia.

Pistkowsky W.: Betoane refractare cu ciment portland.

Buletinul Institutului tehnicei de construcţii.

Ştiri diferite.

INDICAȚIUNI PENTRU AUTORI

Redacția roagă autorii să țină seama, la întocmirea manuscriselor, de următoarele:

1. Subiectele trimise spre publicare să fie în strânsă legătură cu sarcinile concrete ale Planului Cincinal și ale Planului de Electrificare și să reflecte munca și realizările dela locul de producție, precum și însușirea experienței și tehnicei sovietice.

2. Tratarea subiectelor să fie făcută la un nivel științific și tehnic ridicat, cu consultarea literaturii sovietice de specialitate și într'un stil impersonal, clar, sobru și concis, evitându-se repetările inutile.

3. Se vor respecta regulile ortografice ale Academiei R.P.R., iar notațiile și termenii tehnici să fie în concordanță cu standardele în vigoare.

4. Expunerea să nu depășească 10—12 pagini dactilografiate.

5. Articolele să fie scrise la mașină, în dublu exemplar, pe o singură față a hârtiei, la două rânduri, cu o margine în stânga de 5 cm. iar corecturile, după dactilografiere, să fie executate cu cerneală, citeț, pe ambele exemplare trimise. In mod excepțional articolele vor putea fi scrise și de mână, însă numai cu cerneală, foarte citeț și tot pe o singură față a hârtiei.
Articolele să fie însoțite de un rezumat de aproximativ 10 rânduri.

6. Articolele să fie însoțite de desene, grafice și fotografii, iar numărul lor să fie cel strict necesar înțelegerii textului. Desenele să fie executate în tuș negru, pe hârtie de calc, respectându-se normele STAS. In cazul când în mod excxepțional, vor fi executate cu creionul, desenele să fie curate și clare. Indicații sau notațiile de pe desene vor fi scrise citeț. Fotografiile vor fi clare având dimensiunile de cel puțin 9×12 cm.

7. Formulele să fie scrise de mână, cu cerneală și foarte citeț. Indicii să fie scriși mai jos, iar exponenții mai sus: și unii și ceilalți, mai mici decât simbolurile.

8. Desenele, graficile și fotografiile trebue trimise odată cu articolul, dar nu lipite pe manuscris, ci separat, odăugându-se și o listă a lor, cuprinzând neapărat legendele respective.
Fiecare desen sau fotografie va purta un număr de ordine corespunzător cu cel menționat în text. In textul articolului se va arăta locul figurilor.

9. Tabelele care vor sintetiza rezultatele cercetărilor să fie explicite și să indice unitățile de măsură în care sunt alcătuite. Unitățile de măsură străine vor fi transformate în cele metrice. Titlurile rubricilor ce vor scrie complect, fără prescurtări.
Conținutul tabelelor va fi scris cu cea mai mare atenție pentru a se evita strecurarea erorilor.

10. Autorii sunt obligați ca, la finele articolelor, să indice bibliografia utilizată. Această indicare se va face în modul următor:
Pentru tratate: numele autorului, titlul lucrării, localitatea și editura, anul apariției, volumul, pagina.
Pentru periodice: numele autorului, titlul revistei, n-rul, anul, pagina.

11. Toate articolele vor fi semnate de autor. Autorii vor indica totodată citeț: numele și pronumele complect, adresa, instituția unde lucrează și numerele de telefon (instituție sau domiciliu), spre a li se putea face comunicări în caz de nevoie

12. Articolele care tratează rezultate de cercetări sau realizări vor purta viza instituției respective.

13. In cazul când li se trimit corecturile, autorii sunt obligați să le restitue în termen de maximum 24 ore, neadmițându-se nicio modificare față de manuscris.

14. Remunerarea articolelor și a desenelor se face potrivit tarifului în vigoare.

Abonamentele se fac numai prin

Centrul de difuzare a Presei

BUCUREȘTI: Strada Const. Mille Nr. 14 — Telefon: 5.28.90

PROVINCIE: La sucursalele din Reședințele Regiunilor și Raioanelor.

Tarif general Lei 100 anual

Tehnicieni și ingineri membri ai A.S.I.T. Lei 30 anual

EDITURII TEHNICE

(***) **Manualul Inginerului Constructor**

Vol. I. 942 pag. — Lei 63,75

M. C. I. M. C. **Manualul Sobarului**

296 pag. — Lei 15,30

(***) **Mica Mecanizare în Construcții**

264 pag. — Lei 11,48

(***) **Tehnologia Materialelor de Construcție**

260 pag. — Lei 11,75

V. V. Sagalatov **Fabricarea Cărămizilor și a Țiglelor**

(traducere din limba rusă)

384 pag. — Lei 11,05

C. 514 Intrep. Poligr. Nr. 4 R. L.

E 1688

Országos Műszaki Könyvtár TULAJDONA

INDUSTRIA CONSTRUCŢIILOR ŞI A MATERIALELOR DE CONSTRUCŢII

ORGAN AL ASOCIAŢIEI ŞTIINŢIFICE A INGINERILOR ŞI TEHNICIENILOR DIN R.P.R.
ŞI AL MINISTERULUI CONSTRUCŢIILOR ŞI AL INDUSTRIEI
MATERIALELOR DE CONSTRUCŢII

TRĂIASCĂ PRIETENIA

ROMÂNO-SOVIETICĂ

10

PENTRU UZ INTERN

1108

ANUL III ★ OCTOMBRIE ★ 1952

EDITURA TEHNICĂ

INDUSTRIA CONSTRUCȚIILOR
ȘI A MATERIALELOR DE CONSTRUCȚII

ORGAN AL ASOCIAȚIEI ȘTIINȚIFICE A INGINERILOR ȘI TEHNICIENILOR DIN R. P. R. ȘI AL MINISTERULUI CONSTRUCȚIILOR ȘI AL INDUSTRIEI MATERIALELOR DE CONSTRUCȚII

APARE LUNAR SUB INGRIJIREA UNUI COMITET DE REDACȚIE

REDACȚIA: BUCUREȘTI * B-DUL 1848 Nr. 12 * TELEFON: 3.07.30 — 3.57.28

ANUL III * N-rul 10 OCTOMBRIE 1952

SUMAR:

	Pag.
Cuvântarea tovarășului I. V. STALIN la Congresul al XIX-lea al Partidului Comunist al Uniunii Sovietice	1
Gh. Hossu, Ministrul Construcțiilor și al Industriei Materialelor de Construcții: A 35-a Aniversare a Marii Revoluții Socialiste din Octombrie	3
INDUSTRIA CONSTRUCȚIILOR	
M. Andonie, ing. și Al. Negoiță, ing.: Soluții tehnice pentru construirea de locuințe prin metode industriale	7
A. Grosman, ing.: Aplicarea metodei ing. F. L. Covaliov pe un șantier de construcții	18
M. Lupan, ing.: Principii generale de proiectare a construcțiilor cu prefabricate	28
R. J. Bally, ing.: Problema consolidării maselor de teren și a rezistenței la tăiere a terenurilor argiloase în lumina discuțiilor din U.R.S.S.	38
* * *: Decofrarea imediată a plăcilor de acoperiș prefabricate	44
MATERIALE DE CONSTRUCȚII	
Al. Steopoe, prof. dr.: Soluția sovietică în rezolvarea problemei cimenturilor expansive	46
V. Bunea, ing.: Uscarea produselor de gresie artificială	50
DIN ACTIVITATEA ASIT	53
RECENZII	55

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
Речь тов Сталина на XIX съезде коммунистической Партии Советсого Союза	1
Г. Хоссу, Министр Строительства и промышленности строительных материалов: 35 летняя годовщина Великой Октябрьскои Социалистической Революцин	3
СТРОИТЕЛЬНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ	
М. Андоние, инж. и Ар. Негоица, инж.: Технические решения для строительства жилых домов индустриальными методами	7
А. Гросман, инж.: Применение метода инж. Ф. Д. Ковалева на одном строительстве	18
М. Лупан, инж.: Главные принципы проектирования сборных построек	28
Р. Ж. Балли, инж: Дискуссии по вопросу уплотнения земляных масс и сопротивления грунтов сдвигу	38
* * *: Немедленная опалубка сборных пластин крыш	44
СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРІАЛЫ	
Ал. Стеопое, проф. др.: Советское решение в вопросе производства расширяющегося цемента	46
К. Буня, инж: Сушка изделий из искусственных оселков	50
ИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ А. С. И. Т.	53
РЕЦЕНЗИИ	55

CUVÂNTAREA TOVARĂȘULUI I. V. STALIN

LA CONGRESUL AL XIX-LEA AL PARTIDULUI COMUNIST AL UNIUNII SOVIETICE

Tovarăși!

Permiteți-mi, în numele Congresului nostru, să exprim mulțumiri tuturor partidelor și grupurilor frățești ai căror reprezentanți au onorat Congresul nostru cu prezența lor sau care au trimis Congresului mesaje de salut, — pentru saluturile prietenești, pentru urările de succese, pentru încredere. (Aplauze furtunoase, prelungite, care se transformă în ovații).

Pentru noi este deosebit de prețioasă această încredere, care înseamnă hotărîrea de a sprijini partidul nostru în lupta sa pentru un viitor luminos al popoarelor, în lupta sa împotriva războiului, în lupta sa pentru menținerea păcii. (Aplauze furtunoase, prelungite).

Ar fi greșit să se creadă că partidul nostru, care a devenit o forță puternică, nu mai are nevoie de sprijin. Aceasta nu este just. Partidul nostru și țara noastră, întotdeauna au avut și vor avea nevoie de încrederea, de simpatia și de sprijinul popoarelor frățești de peste hotare.

Specificul acestui sprijin este că orice sprijin dat năzuințelor de pace ale partidului nostru de către orice partid frățesc înseamnă totodată sprijinirea propriului popor în lupta pentru menținerea păcii. Când muncitorii englezi, în 1918-1919, în perioada atacului armat al burgheziei engleze împotriva Uniunii Sovietice, au organizat lupta împotriva războiului sub lozinca „Jos mâinile de pe Rusia", aceasta a fost sprijinirea, — sprijinirea în primul rând a luptei propriului popor pentru pace, iar apoi și sprijinirea Uniunii Sovietice. Când tovarășul Thorez sau tovarășul Togliatti declară că poporele lor nu vor lupta împotriva popoarelor Uniunii Sovietice (aplauze furtunoase), *aceasta înseamnă sprijinirea,— în primul rând sprijinirea muncitorilor și țăranilor din Franța și Italia, care luptă pentru pace, iar apoi și sprijinirea năzuințelor de pace ale Uniunii Sovietice. Acest specific al sprijinului reciproc se explică prin faptul că interesele partidului nostru nu numai că nu contrazic interesele popoarelor iubitoare de pace, ci dimpotrivă, se contopesc cu aceste interese.* (Aplauze furtunoase). *In ceeace privește Uniunea Sovietică, interesele ei în general nu pot fi despărțite de cauza păcii în întreaga lume.*

Se înțelege că partidul nostru nu poate să rămână dator partidelor frățești și că el însuși, la rândul său, trebue să le sprijine atât pe ele cât și popoarele lor în lupta lor pentru eliberare, în lupta lor pentru menținerea păcii. După cum se știe, el chiar așa procedează. (Aplauze furtunoase). *După ce partidul nostru a luat puterea în 1917 și după ce partidul a luat măsuri reale pentru lichidarea asupririi capitaliste și moșierești, reprezentanții partidelor frățești, admirând curajul și succesele partidului nostru, i-au dat titlul de „brigadă de șoc" a mișcării revoluționare și muncitorești mondiale. Prin aceasta ei își exprimau speranța că succesele „brigăzii de șoc" vor ușura situația popoarelor care lâncezesc sub jugul capitalismului. Cred că partidul nostru a îndreptățit aceste speranțe, îndeosebi în perioada celui de al doilea război mondial, când zdrobind tirania fascistă germană și japoneză, Uniunea Sovietică a salvat popoarele Europei și Asiei de primejdia robiei fasciste.* (Aplauze furtunoase).

Firește că a fost foarte greu de a îndeplini acest rol de cinste, atâta timp cât „brigada de șoc" a fost una singură, și atâta timp cât ea a trebuit să îndeplinească acest rol de avantgardă aproape singură. Dar asta a fost odată. Acum, lucrurile stau cu totul altfel.

Acum, când din China și Coreea până în Cehoslovacia și Ungaria au apărut noi „brigăzi de șoc" — țările de democrație populară — acum partidului nostru îi este mai ușor să lupte, iar munca a pornit și ea mai cu spor. (Aplauze furtunoase, prelungite).

O atenție deosebită merită acele partide comuniste, democratice sau muncitorești-țărănești care nu au venit încă la putere și care continuă să-și ducă munca sub călcâiul draconicelor legi burgheze. Lor le este desigur mai greu să-și ducă munca. Totuși, ior nu le este atât de

greu să-şi ducă munca cum ne-a fost nouă, comuniştilor ruşi, în vremea ţarismului, când şi cea mai mică mişcare înainte era declarată cea mai gravă crimă. Totuşi, comuniştii ruşi au rezistat, nu s'au speriat de greutăţi şi au cucerit victoria. La fel va fi şi cu aceste partide.

Dece acestor partide nu le va fi totuşi atât de greu să-şi ducă munca în comparaţie cu comuniştii ruşi din perioada ţarismului?

Pentrucă, în primul rând, ele au în faţa ochilor asemenea exemple de luptă şi de succese ca cele existente în Uniunea Sovietică şi în ţările de democraţie populară. Prin urmare, ele pot învăţa din greşelile şi succesele acestor ţări şi astfel să-şi uşureze munca.

Pentrucă, în al doilea rând, însăşi burghezia, — principalul duşman al mişcării de eliberare, — a devenit alta, s'a schimbat în mod serios, a devenit mai reacţionară, a pierdut legăturile cu poporul şi s'a slăbit pe sine însăşi. Se înţelege că şi acest fapt trebue să uşureze munca partidelor revoluţionare şi democratice. (Aplauze furtunoase).

Inainte, burghezia îşi permitea să facă paradă de liberalism, apăra libertăţile burghezo-democratice şi îşi crea astfel popularitate în popor. Acum, din liberalism nu a rămas nici urmă. Nu mai există aşa numita „libertate individuală", drepturile individului sunt recunoscute acum numai acelora care au capital, iar toţi ceilalţi cetăţeni sunt consideraţi material uman brut, bun numai pentru exploatare. Principul egalităţii în drepturi a oamenilor şi naţiunilor a fost călcat în picioare, fiind înlocuit cu principiul drepturilor depline, al minorităţii exploatatoare şi al lipsei de drepturi a majorităţii exploatate a cetăţenilor. Steagul libertăţilor burghezo-democratice a fost aruncat peste bord. Cred că acest steag va trebui să-l ridicaţi voi, reprezentanţii partidelor comuniste şi democratice, şi să-l duceţi înainte dacă vreţi să strângeţi în jurul vostru majoritatea poporului. Altcineva n'are cine să-l ridice. (Aplauze furtunoase).

Inainte, burghezia era socotită drept capul naţiunii, ea apăra drepturile şi independenţa naţiunii, punându-le „mai presus de orice". Acum, din „principiul naţional" nu a rămas nici urmă. Acum, burghezia vinde drepturile şi independenţa naţiunii, pe dolari. Steagul independenţei naţionale şi al suveranităţii naţionale a fost aruncat peste bord. Nu încape îndoială că acest steag va trebui să-l ridicaţi voi, reprezentanţii partidelor comuniste şi democratice, şi să-l duceţi înainte, dacă vreţi să fiţi patrioţi ai ţării voastre, dacă vreţi să deveniţi forţa conducătoare a naţiunii. Altcineva nu are cine să-l ridice. (Aplauze furtunoase).

Aşa stau lucrurile în prezent.

Se înţelege că toate aceste împrejurări trebue să uşureze munca partidelor comuniste şi democratice care nu au venit încă la putere.

Aşadar, există toate temeiurile să contăm pe succesele şi victoria partidelor frăţeşti în ţările în care stăpâneşte capitalul. (Aplauze furtunoase).

Trăiască partidele noastre frăţeşti! (Aplauze prelungite).

Să trăiască ani mulţi conducătorii partidelor frăţeşti! (Aplauze prelungite).

Trăiască pacea între popoare! (Aplauze prelungite).

Jos uţătătorii la război! (Toţi se ridică în picioare. Aplauze furtunoase, care nu contenesc vreme îndelungată, transformându-se în ovaţii. Aclamaţii: „Trăiască tovarăşul Stalin!", „Tovarăşului Stalin — ura!", „Trăiască marele conducător al oamenilor muncii din întreaga lume, tovarăşul Stalin!", „Marelui Stalin — ura!", „Trăiască pacea între popoare!", urale).

★

A 35-A ANIVERSARE A MARII REVOLUȚII SOCIALISTE DIN OCTOMBRIE

GH. HOSSU
Ministrul Construcțiilor și al Industriei Materialelor de Construcții

Luna ce precede aniversarea Marii Revoluții din Octombrie e sărbătorită de poporul nostru muncitor și anul acesta, ca în fiecare an, ca „Luna prieteniei româno-sovietice".

Aceasta a devenit o tradiție din cele mai scumpe oamenilor muncii din țara noastră, care își manifestă cu acest prilej, alături de toate popoarele lumii, dragostea și recunoștința fierbinte față de marele popor sovietic și de genialul său conducător, tovarășul Stalin, încrederea deplină în victoria finală a forțelor socialismului și păcii în lumea întreagă. Poporul nostru muncitor întâmpină cea de a 35-a aniversare a Revoluției din Octombrie cu o nouă Constituție, — Constituția construirii socialismului și făuririi fericirii și bunei stări a celor ce muncesc —, cu noi și măreț succese pe frontul construcției pașnice, obținute cu neprețuitul ajutor al Uniunii Sovietice.

Făurirea de către eroicul proletariat rus, în frunte cu glorioasa sa avangardă, Partidul Comunist (b), sub conducerea genială a lui Lenin și Stalin, a Marii Revoluții Socialiste din Octombrie, a fost cel mai măreț eveniment din istoria omenirii. El a dus la instaurarea dictaturii proletariatului pe a șasea parte a lumii și a pricinuit o rană mortală capitalismului.

Dealungul istoriei, jertfele și luptele celor exploatați și asupriți nu au reușit decât să schimbe un jug cu altul, fără să poată clinti monstruosul sistem al exploatării omului de către om. Uriașa însemnătate istorică mondială a revoluției organizată și condusă de Lenin și Stalin izvorăște din faptul că ea, pentru întâia oară, a pus capăt exploatării oamenilor muncii, pentru întâia oară a ridicat proletariatul la rangul de clasă stăpânitoare, dovedind milioanelor de oameni ai muncii din lumea întreagă că socialismul nu este o amăgire deșartă, ci o realitate.

Dela Marea Revoluție din Octombrie și până astăzi, în zilele istorice ale celui de al XIX-lea Congres al său, Partidul Comunist al Uniunii Sovietice a condus popoarele sovietice pe un drum glorios.

In anii puterii sovietice, popoarele Rusiei, care au scuturat jugul țarist și s'au rupt din lanțul imperialismului mondial, au creat pentru prima oară în lume un stat al muncitorilor și țăranilor, au doborît puterea capitaliștilor și moșierilor și au înfăptuit cu succes reconstrucția socialistă a vieții social-economice a țării. Consolidând orânduirea socialistă, oamenii sovietici pășesc astăzi plini de avânt spre mărețul țel al construirii comunismului.

Revoluția din Octombrie a avut o însemnătate covârșitoare pentru lupta revoluționară a tuturor popoarelor lumii, căci — după cum arată tovarășul Stalin — ea a fost, înainte de toate, **„o revoluție cu caracter internațional, mondial"**, care **„înseamnă o cotitură radicală în istoria universală a omenirii, cotitura dela lumea veche, capitalistă, la lumea nouă, socialistă".**

Praf și pulbere s'a ales din toate încercările mârșave ale imperialiștilor de a zdrobi prin intervenție armată și prin blocadă economică primul Stat Socialist, de a „localiza" și „izola" prin felurite „cordoane sanitare", ideile marelui și luminosului Octombrie 1917, ideile atotbiruitoare ale lui Lenin și Stalin.

In timp ce Statul Socialist s'a întărit neîntrerupt dela Revoluție și până astăzi, sistemul capitalist a slăbit din ce în ce mai mult, economia sa zdruncinată cufundându-se tot mai adânc în prăpastia fără ieșire a crizei ei generale. Astăzi, imperialismul este subminat de utilizarea tot mai redusă a industriei sale civile, de șomajul cronic, de perspectivele crizei economice agravate prin restrângerea continuă a pieței mondiale de desfacere.

Ca dela cer la pământ se deosebește această situație întunecată de drumul luminos pe care pășește Țara Socialismului victorios. Pe calea deschisă de Marele Octombrie, sub steagul lui Lenin și sub conducerea lui Stalin, Uniunea Sovietică a devenit o gigantică forță industrială, țara celei mai înaintate agriculturi și a unei înfloritoare culturi socialiste, bastion de neclintit al păcii și socialismului

Uniunea Sovietică a înfăptuit cu succes orânduirea socialistă și s'a consolidat neîncetat, dovedind că nu există forță în lume în stare să oprească mersul omenirii spre socialism.

Partidul Comunist a călăuzit cu fermitate construcția de stat, economică și culturală, a Uniunii Sovietice. El a organizat lupta întregului popor pentru industrializarea socialistă, pentru transformarea socialistă a agriculturii, pentru avântul culturii, pentru necontenita ridicare a nivelului de trai al populației. Mărețele planuri cincinale staliniste au situat Uniunea Sovietică, din punct de vedere al ritmului, proporțiilor și direcției desvoltării economiei naționale, în fruntea țărilor lumii.

Datorită construirii de nenumărate fabrici și uzine noi, datorită reutilării celor vechi și introducerii în producție a cuceririlor științei și tehnicei înaintate, industria socialistă a Uniunii Sovietice a reușit ca în numai 20 de ani (1920—1940) să-și sporească de mai bine de 70 de ori volumul producției. Industria grea și în special construcțiile de mașini, pivotul întregii industrii, au luat o mare amploare. In urma transformării socialiste a agriculturii și a folosirii intense a agrotehnicii înaintate, țărănimea colhoznică a recoltat, încă în anii dinaintea Marelui Război pentru Apărarea Patriei, peste 6 milioane puduri de cereale anual — cu 3,5 milioane puduri mai mult decât pe vremea Rusiei țariste.

Lenin ne învață că socialismul începe acolo unde milioane de oameni își însușesc cultura. Infăptuirea socialismului în U.R.S.S. nu ar fi fost cu putință fără o înflorire puternică a culturii socialiste, fără o desvoltare neîntreruptă a științei, tehnicei și artei. Uniunea Sovietică a devenit în anii construcției socialiste țara celei mai înaintate culturi din lume, țara în care știința și tehnica, puse în slujba desvoltării nelimitate a forțelor de producție în folosul celor ce muncesc, au atins culmi nebănuite.

Un important rol în crearea bazei economice a socialismului în Uniunea Sovietică l-a jucat industria construcțiilor. Sub țarism, construcțiile se executau meșteșugărește, cu o tehnică înapoiată, iar volumul lor era cu mult inferior chiar nevoilor de atunci ale țării. O adevărată industrie a constructorilor a fost creată după Revoluția din Octombrie, pe baza indicațiilor date personal de Lenin și de tovarășul Stalin.

Incă din primii ani după Revoluție, în plin război civil, constructorii au primit mărețe sarcini în cadrul planului leninist de electrificare a Rusiei (Goelro), plan care în 1935 fusese depășit de 2,5 ori. Sutele de miliarde de ruble investite în lucrările de construcții ridicate în cadrul măreților cincinale staliniste au reprezentat o pârghie puternică a industrializării socialiste. Parcul de utilaj al șantierelor din U.R.S.S. s'a desvoltat vertiginos. In cursul unui singur plan cincinal — cel de al 2-lea — el a crescut de 5 ori.

Agresiunea marșavă a Germaniei hitleriste a între-

rupt vremelnic munca constructivă, paşnică a oamenilor sovietici, cauzând mari distrugeri Patriei Socialismului biruitor. Uniunea Sovietică a dus tot greul războiului, a dat lovituri nimicitoare duşmanului şi cu preţul unor mari sacrificii, a zdrobit imperialismul fascist. Ea a dovedit astfel nu numai că în secolul Marii Revoluţii din Octombrie asemenea încercări mârşave sunt sortite eşecului, ci şi că puterile imperialiste care încearcă să le aplice termină prin a fi zdrobite şi prăvălite ele însile în groapa pe care o sapă popoarelor.

Capacitatea uriaşă a industriei sovietice a construcţiilor s'a arătat din plin în anii celui de al 4-lea plan cincinal, primul de după război. In numai 4 ani şi 3 luni au fost reconstruite sau construite din nou peste 6 000 de întreprinderi industriale mari şi mijlocii, o suprafaţă de 100 milioane m² locuinţe muncitoreşti şi un număr de 2.700.000 locuinţe la sate.

Sub conducerea marelui Partid Comunist al Uniunii Sovietice, poporul Marelui Octombrie a păşit încă din perioada adoptării Constituţiei Staliniste a U.R.S.S., în ajunul Congresului al XVIII-lea al Partidului, într'o nouă fază de desvoltare, în faza desăvârşirii construirii societăţii socialiste şi a trecerii treptate spre comunism.

Crearea bazei tehnico-materiale a comunismului este un element esenţial în trecerea treptată dela socialism la comunism. Ea se înfăptueşte într'un ritm rapid în cadrul măreţelor construcţii ale comunismului, construcţii care se realizează cu deplin succes.

Educaţi în spiritul dragostei de patrie şi a prieteniei între popoare, oamenii sovietici înfăptuiesc, în marea epocă luminată de geniul lui Stalin, lucrări de o importanţă istorică mondială. Prin lupta lor plină de avânt, ei traduc în viaţă măreţul plan stalinist de transformare a naturii, construesc cele mai lungi canale navigabile şi cele mai mari hidrocentrale din lume, prefac deşerturile şi stepele pârjolite de soare în grădini înfloritoare. Pe harta Uniunii Sovietice apar noi mări, cursul fluviilor se schimbă, gigantice perdele forestiere se întind pe zeci de milioane de hectare, iar zonele de pustiu şi stepă secetoasă devin pământuri arabile de mare productivitate. Primul vlăstar al comunismului, Canalul navigabil Volga-Don „V. I. Lenin" a intrat în funcţiune. Insufleţite de spiritul Marelui Octombrie, conduse de geniul marelui Stalin, popoarele sovietice cuceresc natura în folosul omului.

Comunismul a încetat de a mai fi un ţel îndepărtat pentru oamenii sovietici. El se înfăptueşte **acum** şi pentru-grăbirea realizării lui luptă fiecare cetăţean al Marii Ţări Sovietice, desfăşurând un avânt nemaiîntâlnit în istorie.

Construirea comunismului în U.R.S.S. constitue cea mai puternică contribuţie la întărirea întregului lagăr al păcii, la întărirea forţelor revoluţionare din fiecare ţară. Uniunea Sovietică păşeşte astăzi în avantgarda omenirii, arătând tuturor popoarelor că singurul drum al eliberării de sărăcie şi exploatare, de crize, şomaj, războaie şi de celelalte boli ale capitalismului este drumul luminat de geniul lui Lenin şi Stalin, drumul lui Octombrie. Unitatea popoarelor sovietice în jurul Partidului Comunist şi al tovarăşului Stalin, gigantica putere industrială şi agrară a Uniunii Sovietice, invincibilitatea Armatei Sovietice, progresele uimitoare ale ştiinţei şi tehnicei sovietice fac ca Uniunea Sovietică să fie astăzi cel mai puternic stat din lume.

Oamenii muncii din lumea întreagă socotesc pe drept Marea Revoluţie Socialistă din Octombrie ca o mare biruinţă a lor, ca izvorul propriei lor eliberări.

Viaţa însăşi a confirmat nădejdile popoarelor. Cu ajutorul internaţionalist al Uniunii Sovietice s'au descătuşat din lanţurile imperialismului ţările de democraţie populară, printre care şi ţara noastră. Crearea Republicii Populare Chineze, cu o populaţie de aproape 500 de milioane de oameni, a fost posibilă numai pe baza existenţei Statului Sovietic. Ideile Marei Revoluţii din Octombrie, ideile marxism-leninismului, au triumfat pe a patra parte a lumii, pe un teritoriu pe care locuesc peste 800 de milioane de oameni. Acestora li se alătură sute de milioane de partizani ai păcii din lumea întreagă, care, însufleţiţi de ideile staliniste ale luptei pentru pace, îşi înteţesc lupta împotriva sângerosului imperialism american, convingându-se pe zi ce trece că imperialismul şi războiul sunt de nedespărţit.

Aşa cum arată noua Constituţie a Patriei noastre, Republica Populară Română, stat al oamenilor muncii dela oraşe şi sate, „a luat naştere ca urmare a victoriei istorice a Uniunii Sovietice asupra fascismului german şi a eliberării României de către Armata Sovietică". Eliberarea României de către Uniunea Sovietică, care a încununat prietenia de veacuri ce leagă poporul român de marele popor rus şi sprijinul dezinteresat şi multilateral primit de ţara noastră din partea Ţării Socialismului Victorios, a cărei politică se bazează pe nobila ideologie a frăţiei între popoare, pe internaţionalismul-proletar, a împiedicat hoardele imperialiste să turbure munca paşnică, constructivă, a poporului nostru şi a făcut cu putinţă rapida înaintare a ţării noastre spre socialism. Prietenia Uniunii Sovietice chezăşueşte independenţa şi suveranitatea statului şi poporului nostru, progresul necontenit şi rapid al ţării pe drumul lichidării exploatării omului de către om, pe drumul victoriei noii orânduiri.

Câtă deosebire între această politică de pace, prietenie şi ajutor dezinteresat, pe care o duce Statul Sovietic şi politica de jaf şi înrobire dusă de puterile imperialiste, sugrumătoarele libertăţii popoarelor! In dorinţa de a spori profiturile monopolurilor, imperialiştii din S.U.A. au deslănţuit mârşavul şi sângerosul război agresiv din Coreea. Ei calcă în picioare suveranitatea ţărilor aservite lor, pe baza „planului Marshall", a „pactului Atlanticului de Nord" şi a altor tratate cu caracter înrobitor şi războinic.

Imperialiştii americani jefuesc fără milă economia sateliţilor lor, obligă guvernele acestor ţări să facă uriaşe cheltuieli militare, condamnând popoarele la o sărăcire şi mizerie din ce în ce mai cumplită, la un şomaj tot mai extins. Inrăutăţirea progresivă a situaţiei materiale a păturilor largi ale populaţiei, accentuată şi mai mult de cursa înarmărilor, duce la creşterea necontenită a nemulţumirilor maselor populare şi la intensificarea luptei lor împotriva scăderii nivelului de trai şi a întregii politici de pregătire a unui nou război.

Pe măsură ce capitalismul american se infiltrează tot mai adânc în economia Angliei, Franţei şi Italiei, acaparând totodată materiile prime şi pieţele de desfacere din coloniile engleze şi franceze, contradicţiile dintre S.U.A. şi Anglia, dintre S.U.A. şi Franţa se agravează şi se vor agrava tot mai mult.

Dimpotrivă, ţările de democraţie populară cunosc, datorită sprijinului Uniunii Sovietice şi ajutorului reciproc socialist, o puternică desvoltare social-economică şi culturală.

In geniala sa lucrare „Problemele economice ale socialismului în U.R.S.S.", tovarăşul Stalin, caracterizând relaţiile de strânsă colaborare şi ajutor reciproc stabilite între U.R.S.S. şi ţările de democraţie populară, scrie: **„Experienţa acestei colaborări arată că nicio ţară capitalistă n'ar fi putut să acorde ţărilor de democraţie populară un ajutor atât de efectiv şi tehniceşte calificat ca acela pe care li-l acordă Uniunea Sovietică. Important este nu numai faptul că ajutorul acesta este cât se poate de ieftin şi este de prim rang din punct de vedere tehnic. Important este înainte de toate faptul că la baza acestei colaborări stă dorinţa sinceră de a se ajuta reciproc şi de a obţine un avânt economic general. Drept urmare avem ritmul rapid de desvoltare a industriei în aceste ţări".**

Ca urmare a ajutorului sovietic, în cei 4 ani dela naţionalizare, industria noastră socialistă şi-a triplat aproape producţia şi reprezintă azi 96,5% din întreaga industrie a ţării. In agricultură, sectorul socialist se află în plină desvoltare. Se întăresc gospodăriile agricole de stat, creşte numărul S.M.T.-urilor. S'au format aproape 1 500 gospodării colective şi peste 1 100 de întovărăşiri agricole. Comerţul socialist reprezintă 76%. Proprietatea socialistă a devenit baza de neclintit a Statului nostru democrat popular.

„Toate aceste schimbări economice şi politice — arată tovarăşul Gh. Gheorghiu-Dej în raportul asupra proiectului de Constituţie — **au consolidat poziţiile clasei muncitoare şi alianţa dintre clasa muncitoare şi ţărănimea**

muncitoare — baza puterii populare... Este un fapt istoric că orânduirea democrat-populară s'a consolidat definitiv".

Ca urmare a aplicării consecvente de către Partid şi Guvern a genialei învăţături staliniste cu privire la industrializarea socialistă a ţării, baza înaintării întregii economii spre socialism, urmele înapoierii economice şi culturale lăsate de blestemata asuprire a capitaliştilor dispar într'o măsură din ce în ce mai mare. Facem paşi însemnaţi înainte pe drumul transformării ţării noastre dintr'o ţară agrară înapoiată, într'o ţară cu o industrie înaintată şi o agricultură mecanizată în cea mai mare parte. Greutatea specifică a industriei în economia naţională a ţării a atins, la sfârşitul anului 1951 o proporţie de 60,4%.

Pentru a traduce în viaţă măreţele obiective ale planului cincinal şi ale planului de electrificare a ţării, se desfăşoară la noi un mare volum de construcţii capitale. Încă din 1949, volumul de construcţii a fost de 4 ori mai mare decât în 1948, iar în 1950— cu 35% mai mare decât în 1949. In cursul anului 1951, primul an al cincinalului, s'a realizat un volum de construcţii cu 42,4% mai mare decât în anul 1950, iar pentru anul 1952 creşterea prevăzută este şi mai mare. Valoarea totală a lucrărilor de construcţie în cadrul planului cincinal depăşeşte suma a 25 de bugete ale României antebelice, capitalisto-moşiereşti.

Niciodată în trecut ţara noastră nu a cunoscut un asemenea volum de construcţii şi un ritm atât de rapid în realizarea lor.

Plini de încredere în viaţa luminoasă pe care şi-o făuresc, privesc oamenii muncii la succesele obţinute.

Construcţia Canalului Dunăre-Marea Neagră înaintează cu paşi repezi deşi banda de sabotori şi diversionişti care şi-au primit pedeapsa meritată, încercase să frâneze această înaintare. Măreţul plan de electrificare prinde viaţă, devine realitate: se înalţă văzând cu ochii marea hidrocentrală „V. I. Lenin" — Bicaz, iar termocentralele „Gh. Gheorghiu-Dej" dela Doiceşti şi Ovidiu II au început să dea electricitate.

Recent au fost terminate şi au intrat în funcţiune uzinele „Carbochim" şi fabrica de tananţi „Argeşul" dela Piteşti, construcţii care fac parte dintre cele peste 100 de fabrici şi uzine care se vor construi, în cadrul Planului Cincinal. S'a terminat construirea unui nou furnal, cel mai mare din ţara noastră. Se înalţă Teatrul Muzical, Casa Radiofoniei, un centru cinematografic, numeroase şcoli, cluburi, creşe, case de naştere şi spitale. Combinatul Poligrafic „Casa Scânteii", măreţ centru de lumină şi cultură a fost parţial dat în funcţiune.

„Noi ne aflăm în acea fază de desvoltare" — arată tov. I. Chişinevschi — „când la intervale scurte intră în funcţiune noi fabrici şi uzine, noi termocentrale şi hidrocentrale, când încep să fie vizibile roadele justei politici de industrializare, când măreţele construcţii ale socialismului fac să se nască în rândurile poporului un sentiment legitim de mândrie patriotică, un puternic avânt nestăvilit de activitate politică şi muncă creatoare".

Partidul Muncitoresc Român, forţa conducătoare a Statului democrat-popular, care se călăuzeşte după atotbiruitoarea învăţătură marxist-leninistă — este învăţătorul şi creatorul măreţului program de construcţii care a transformat întreaga ţară într'un uriaş şantier. Nu există construcţie mai importantă care să nu fie strâns legată de numele partidului, de care să nu se ocupe nemijlocit conducătorul partidului şi poporului — tovarăşul Gh. Gheorghiu-Dej.

Demascarea şi sdrobirea deviatorilor oportunişti de dreapta, care au dus o politică de frânare a investiţiilor, în deosebi în ramurile industriei grele şi de frânare a desvoltării marilor construcţii ale socialismului, a dovedit forţa partidului, capacitatea sa de a lichida cu fermitate orice încercare de a-l abate de pe drumul maxism-leninismului şi a creat condiţiile unui avânt şi mai mare al construcţiilor în ţara noastră.

Factorul hotărîtor al succeselor dobândite de constructorii din ţara noastră îl constitue sprijinul frăţesc, multilateral şi continuu, pe care îl primim din partea Uniunii Sovietice. Specialiştii sovietici ne ajută să proiectăm şi să organizăm şantierele noastre, ne pun la dispoziţie cea mai nouă documentaţie tehnică, ne transmit experienţa lor de constructori ai comunismului.

Tot mai numeroase sunt utilajele de înaltă productivitate care ne vin din Uniunea Sovietică. Săparea şi transportul a milioane de metri cubi de pământ şi stâncă, turnarea unor uriaşe cantităţi de beton şi alte lucrări mari de construcţie ar fi fost de neconceput fără utilajul sovietic de înaltă productivitate care există astăzi pe şantierele noastre. Fabrici automate de beton, care înlocuesc fiecare munca a 1 000 de oameni, hidromonitoare, — adevărate tunuri de apă, excavatoare electrice cu o cupă de 3 m^3 — adevărate uzine pe şenile, macarale catarg şi cu turn, pervibratoare, buldozere, screpere, camioane autobasculante, care poartă marca de fabrică a uzinelor sovietice, sunt expresie vie a puternicului ajutor internaţionalist al Uniunii Sovietice şi reprezintă o pârghie însemnată a industrializării sectorului de construcţii.

Experienta sovietică ne ajută să proiectăm şi să producem în ţara noastră utilaje de construcţii care nu au fost realizate niciodată în trecut în România.

Sute de echipe de constructori aplică metodele de muncă de înaltă productivitate ale stahanoviştilor sovietici bazate pe divizarea proceselor lor în operaţiile componente. Zidarul stahanovist V. V. Coroliov, laureat al premiului Stalin, a demonstrat el însuşi pe câteva din şantierele noastre metoda sa de zidărie rapidă, care, alături de metoda stahanovistului Orlov, a tencuitorului Cutencov, alături de sculele inventate de stahanoviştii Maltev şi Zircov, alături de metoda lui V. Schitev, de control reciproc al calităţii lucrărilor şi de metoda Lidiei Corabelnicova, de economisire complectă a materialelor, contribue la îmbunătăţirea, uşurarea şi ieftinirea lucrărilor de construcţii. A fost adoptată cu succes practica executării lucrărilor de zidărie în timp de iarnă, după procedeele specialiştilor sovietici V. N. Sizov, A. A. Şişchin, L. I. Onişcic. In fabricile de ciment, tehnică înaintată elaborată de specialişti sovietici ca Lure, Boganov, Hodorov şi alţii, a dus la o însemnată sporire cantitativă şi la o îmbunătăţire calitativă a producţiei. In fabricile de cărămizi au dat rezultate excepţionale metoda de ardere rapidă creată de Pavel Duvanov, uscarea rapidă după metodele inginerilor Frenkel şi Catarvţev, metoda înlocuirii lemnelor prin cărbune la aprinderea cuptoarelor (Mucosov), uscarea combustibilului deasupra cuptorului şi alte metode sovietice.

Pe multe şantiere de construcţii munca sezonieră se transformă, după pilda industriei sovietice a construcţiilor, într'o muncă permanentă. Prefabricatele, pe care tehnica constructiilor în U.R.S.S. le-a desvoltat pe o scară fără precedent, determină azi la noi o adevărată revolutionare a producţiei de construcţii, reducând simţitor timpul de executie şi făcând posibile însemnate economii, mai ales de material lemnos.

De mare ajutor pentru construcţiile din ţara noastră sunt întreprinderile societăţii mixte sovieto-române „Sovromconstrucţie". Prin înalta mecanizare a lucrărilor, prin organizarea ratională a muncii şi răspândirea metodelor înaintate, şantierele „Sovromconstructie" constitue o pildă de urmat pentru toate şantierele Patriei noastre.

Pe drept cuvânt spune tovarăşul Gh. Gheorghiu-Dej: **„Frăţescul ajutor multilateral acordat Republicii Populare Române de către Uniunea Sovietică şi personal de către tovarăşul Stalin constitue una din temeliile operei de construire a socialismului în ţara noastră.**

Nu există şantier important, nu există ramură mai însemnată a industriei, agriculturii, culturii, unde să nu se manifeste acest ajutor desinteresat, sub forma utilajului tehnic, sub forma folosirii uriaşei experiente acumulate de oamenii sovietici în toate domeniile construcţiei economice şi culturale".

★

Odată cu ridicarea noilor construcţii cresc oameni noi pe şantierele Patriei noastre. In sectorul construcţiilor şi al materialelor de construcţii s'au ridicat stahanovişti şi fruntaşi care realizează, însuşindu-şi experienţa sovie-

tică, o muncă de înaltă productivitate, ca arzătorul Faur Simion, initiatorul întrecerii pentru îndeplinirea şi depăşirea planului pe 1952 la toţi indicii, ca zidarii Stamate Gheorghe, Ana Aurel, adevăraţi maeştrii ai metodelor rapide şi mulţi alţii. Oameni care până acum câţiva ani erau muncitori necalificaţi, sunt astăzi iscusiţi excavatonişti, au devenit stăpâni ai tehnicii înaintate, capabili să mânuiască maşini complicate, de înaltă productivitate. Din rândurile lor se ridică acum tehnicieni şi ingineri, elemente de bază ale construcţiei noastre socialiste. Astfel se formează o intelectualitate tehnică devotată fără rezerve construcţiei socialiste, traducându-se în viaţă învăţătura lui I. V. Stalin: **„Clasa muncitoare trebue să-şi creeze proprii săi intelectuali, tehnicieni, în stare să apere interesele ei în producţie, ca interese ale clasei stăpânitoare".**

Dar nu numai noii tehnicieni şi ingineri care se ridică acum, ci toţi inginerii şi tehnicienii cinstiţi, care îşi pun cunoştinţele şi puterea de muncă în slujba întăririi Patriei şi a construcţiei socialiste, au un rol însemnat pentru înfăptuirea măreţului program de construcţii care se realizează în ţara noastră. Niciodată aceştia nu au avut un câmp atât de bogat pentru desfăşurarea activităţii lor creatoare, niciodată nu au avut astfel de posibilităţi ca astăzi, când se înalţă minunatele construcţii ale socialismului. Marea majoritate a inginerilor şi tehnicienilor din vechea şcoală, a răspuns chemării Partidului de a da viaţă grandioaselor sarcini ale planului cincinal şi planului de electrificare. Marile realizări ale oamenilor muncii, consfinţite prin noua Constituţie, sunt şi rodul activităţii creatoare a inginerilor şi specialiştilor din cele mai diverse ramuri ale ştiinţei şi tehnicei.

Inginerii şi tehnicienii cinstiţi din rândurile vechii intelectualităţi muncesc cu patriotism alături de clasa muncitoare pentru realizarea planului, pentru continua desvoltare a economiei naţionale. Elementele duşmănoase care ar încerca să lovească în interesele clasei muncitoare trebue să ştie că se vor lovi de împotrivirea necruţătoare a maselor de oameni ai muncii, a căror combativitate şi vigilenţă creşte neîncetat.

Întărirea necontenită a colaborării rodnice dintre muncitori, specialiştii şi tehnicienii legaţi de popor reprezintă un factor însemnat pentru obţinerea de noi succese în lupta de industrializare socialistă a ţării şi de ridicare continuă a nivelului de trai al celor ce muncesc.

★

Plini de mândrie privesc constructorii din ţara noastră spre viitorul luminos pe care şi-l făuresc urmând pilda poporului care a înfăptuit prima revoluţie socialistă din istoria omenirii. Acest viitor le-a fost zugrăvit în cuvinte ce rămân de neuitat în raportul tovarăşului Gh. Gheorghiu-Dej asupra proiectului de Constituţie a Republicii Populare Române:

„Imaginaţi-vă, tovarăşi, cum va arăta Patria noastră când vor fi realizate obiectivele planului cincinal! Anii care vin vor fi anii intrării în funcţiune a unor mari întreprinderi, a noilor fabrici şi uzine, furnale, cuptoare, întreprinderi chimice, a noilor centrale electrice, a marelui combinat metalurgic furnizat în întregime de Uniunea Sovietică, a centrului cinematografic dela Buftea, a Combinatului „Casa Scânteii". Hidrocentrala „Vladimir Ilici Lenin" va alimenta cu energie noua industrie a Moldovei şi va chema la viaţă întreaga regiune. Apele Dunării vor inainta spre Mare prin canalul navigabil Dunăre-Marea Neagră; vor apare oraşe noi, moderne, pe harta Patriei. Va începe construirea canalului navigabil Bucureşti-Dunăre, care va face ca Bucureştiul să devină port la Mare. Marile şi puternicele gospodării agricole socialiste vor face câmpiile să rodească din belşug... Poporul român are dreptul să privească cu încredere viitorul Patriei".

Sarcini măreţe stau în faţa constructorilor din ţara noastră, hotărîţi să înfăptuiască măreţul program pe care Partidul îl pune în faţa lor. Desvoltând succesele obţinute, ei trebue să lupte pentru a-şi îmbunătăţii neîncetat metodele de muncă şi de organizare, având în permanenţă în faţa lor exemplul constructorilor sovietici, glorioşii constructori ai comunismului. Intensificarea mecanizării şi folosirea raţională a utilajelor şi mijloacelor mecanice în vederea ridicării necontenite a productivităţii muncii, precum şi reducerea sistematică a preţului de cost al lucrărilor trebue să fie mereu în centrul preocupărilor muncitorilor, inginerilor şi tehnicienilor din construcţii. Trebue lichidată în mod hotărît risipa de materiale care se mai face încă pe unele şantiere, iar calitatea lucrărilor trebue să fie ridicată pretutindeni. Trebue înlăturată complect tendinţa dăunătoare, care mai există încă, de a urmări exclusiv realizarea valorică a planului, în locul unei concentrări a forţelor şi mijloacelor necesare pentru darea în folosinţă la termen a lucrărilor care trebue să intre în producţie. Niciun moment nu trebue să slăbească vigilenţa revoluţionară a celor ce muncesc împotriva uneltirilor duşmănoase ale imperialiştilor şi ale celor aflaţi în slujba lor, care caută să împiedice construirea socialismului în Patria noastră. Aşa cum a dovedit descoperirea bandei de sabotori şi diversionişti depe şantierul Canalului Dunăre-Marea Neagră, aceste uneltiri se înteţesc în legătură cu ascuţirea luptei de clasă în ţara noastră. Este o datorie patriotică a fiecărui om al muncii să păzească ca ochii din cap roadele muncii constructive, paşnice, care se desfăşoară pe tot întinsul Republicii noastre Populare.

★

Poporul nostru muncitor întâmpină în acest an Luna Prieteniei Româno-Sovietice cu bucuria unei noi victorii în mersul spre socialism, votarea şi intrarea în vigoare a noii Constituţii a Republicii Populare Române, Constituţia construirii socialismului, care consacră cuceririle revoluţionare obţinute de oamenii muncii, sub conducerea clasei muncitoare, în alianţă cu ţărănimea muncitoare fixează pe cale legislativă marile lor drepturi şi libertăţi şi indică totodată căile făuririi orânduirii fără de exploatare.

Luptând pentru întărirea statului democrat-popular, pentru construirea socialismului, pentru apărarea păcii, oamenii muncii din ţara noastră urmăresc cu bucurie fie care succes al Uniunii Sovietice în construirea comunismului.

„Luna prieteniei româno-sovietice" a început anul acesta în zilele istorice ale Congresului al XIX-lea al Partidului Comunist (b) al Uniunii Sovietice. Documentele acestui Congres şi geniala lucrare a tovarăşului Stalin „Poblemele economice ale socialismului în U.R.S.S.", publicată în preajma deschiderii lui, exercită o uriaşă influenţă asupra membrilor de partid şi asupra tuturor oamenilor muncii din Republica noastră.

Prevederile celui de al 5-lea plan cincinal al U.R.S.S. demonstrează din nou superioritatea covârşitoare a sistemului socialist asupra celui capitalist. Indeplinirea lor va însemna un pas însemnat spre comunism şi va contribui la consolidarea şi lărgirea continuă a colaborării dintre U.R.S.S. şi ţările de democraţie populară, printre care şi ţara noastră. Acest plan grandios, care face să apară şi mai puternic contrastul dintre desvoltarea impetuoasă a economiei sovietice şi criza din ce în ce mai adâncă în care se zbat ţările capitaliste, pornite pe calea pregătirii unui nou război, este un plan al construcţiei comuniste paşnice, care va întări şi mai mult Uniunea Sovietică, bastionul păcii, democraţiei şi socialismului în lumea întreagă.

Aşa cum a arătat tovarăşul G. M. Malencov în raportul Comitetului Central la cel de al XIX-lea Congres al Partidului Comunist (b) al U.R.S.S.: **„Principala linie a Partidului în domeniul politicii externe a fost şi rămâne politica păcii între popoare şi asigurării securităţii Patriei socialiste".**

Aceasta este astăzi sarcina tuturor oamenilor cinstiţi din întreaga lume. Poporul nostru muncitor, care merge gând spre calea deschisă de Marea Revoluţie Socialistă din Octombrie construeşte socialismul, — doreşte pacea, fiindcă întreaga sa muncă este închinată păcii. Deaceea, el, nutreşte o adâncă recunoştinţă şi o dragoste fierbinte Uniunii Sovietice şi marelui conducător şi învăţător al omenirii muncitoare, celui mai bun prieten al poporului român, tovarăşului Stalin.

SOLUȚII TEHNICE PENTRU CONSTRUIREA DE LOCUINȚE PRIN METODE INDUSTRIALE

Ing. M. ANDONIE și Ing. AL. NEGOIȚĂ

In cadrul sarcinilor Planului Cincinal, pentru asigurarea la timp și în bune condiții a lucrărilor de investiții, se acordă o deosebită importanță industriei construcțiilor, care va realiza în cursul cincinalului un mare volum de lucrări.

Construirea de locuințe muncitorești constitue în cadrul industriei construcțiilor, un obiectiv de frunte, fiind o preocupare permanentă a partidului și guvernului, în grija pentru ridicarea necontenită a nivelului de trai al oamenilor muncii din țara noastră.

Cum a fost rezolvată problema construirii de locuințe în U. R. S. S.

Problema construirii de locuințe în U.R.S.S. a fost luată în considerare odată cu începerea restabilirii economiei naționale. Dela început s'a preconizat principiul construcțiilor asamblate, construindu-se în anii 1924 și 1925 primele locuințe de lemn, prefabricate.

In decursul realizării planurilor cincinale antebelice, s'a mers pe calea construirii de locuințe muncitorești în toate marile centre industriale (Magnitogorsc, Cuznețc, Urali), în raioanele carbonifere (Donbas, Cuzbas, Mosbas, Caraganda) și în marile orașe (Harcov, Leningrad, Sverdlovsc, Moscova, Stalingrad, etc.). Astfel au fost date în folosință mai multe zeci de milioane de metri pătrați de clădiri de locuit, pentru milioane de muncitori.

Planul Cincinal postbelic de refacere și desvoltare a economiei naționale a U.R.S.S. (1946—1950), a fost îndeplinit și depășit cu succes de către oamenii sovietici, realizându-se construirea a circa 90 milioane m² de locuințe în orașe, în afară de circa 3 400 000 case de locuit în colhozuri.

Construirea masivă de locuințe muncitorești în U.R.S.S. a putut fi realizată numai prin industrializarea și introducerea metodelor rapide de lucru „în lanț".

Baza industrializării construirii de locuințe constă în executarea în serie, în fabrici sau întreprinderi auxiliare, a elementelor de construcție standardizate, prevăzute în proiecte tip și în montarea pe șantier a elementelor prefabricate, prin metode rapide în lanț, cu mecanizarea maximă complexă a proceselor de producție, cu respectarea cât mai riguroasă a regulilor tehnologice obligatorii și a graficelor de lucru săptămânale și zilnice.

Introducerea acestor noi metode de lucru are ca urmare o serie de avantaje principale: scurtarea termenului de execuție a lucrărilor, reducerea numărului de brațe de muncă pe șantiere, ridicarea productivității muncii, reducerea consumului de materiale principale de bază (cherestea, ciment, oțel, etc.), reducerea consumului de combustibil, etc.

Urmărind a reduce cât mai mult posibil durata de execuție și prețul de cost, în U.R.S.S. s'au căutat noi metode de proiectare și soluții tehnice, care să reducă numărul și varietatea tipurilor de elemente de construcție prefabricate, ținând totuși seama de varietatea cerințelor constructive și arhitectonice impuse lucrărilor de construcții moderne din orașe și centre populate mici, precum și de varietatea condițiunilor locale, care complică mult problema unificării elementelor de construcție.

Astfel „Gorstroiproiect" a elaborat și aplicat *sistemul complex de tipizare a construcțiilor de locuințe*, prin folosirea elementelor industriale *unice* întrebuințate pentru construcția întregului complex al clădirilor de locuit (clădiri cu puține etaje (1...2), cu 3...4 etaje și cu mai multe, clădiri de interes social, etc.). A întocmit cu același număr redus de elemente tipizate de construcție, proiecte tip, cuprinzând toate detaliile necesare pentru case cu puține etaje (1...2 etaje, adică parter, parter și 1 etaj) și clădiri cu 3...4 etaje, adică parter și 2...3 etaje (care au căpătat în U.R.S.S., și vor căpăta și la noi, o largă aplicare la construcțiile de locuințe din centrele industriale), proiecte tip care stau la baza industrializării construcției de locuințe în masă.

Aceste proiecte prevăd — odată cu întrebuințarea construcțiilor asamblate și a elementelor constructive și arhitectonice prefabricate pentru finisarea clădirilor — și reducerea proceselor umede pe șantier. Elementele de construcție și arhitectonice prefabricate sunt complect finisate la fabrică, iar dimensiunile lor sporite la maximum și determinate de posibilitățile de transport și manipulare, în special de capacitatea de ridicare a macaralelor (panouri de planșee de circa 4...5 m² sau chiar cât suprafața unei camere, cu suprafețele inferioară și superioară gata finisate pentru tavan și pardoseală, etc.).

Astfel s'a putut trece la fabricarea centralizată „pentru depozit" a elementelor tipizate de construcții din beton armat, lemn, etc., în întreprinderi industriale specializate.

Construcțiile asamblate executate din elemente de construcție cu dimensiuni mari contribue la reducerea termenelor de execuție prin scurtarea duratei de uscare a construcțiilor și la reducerea consumului forței de muncă, a con-

sumului de materiale principale deficitare — în special material lemnos pentru cofraje şi schele —şi drept urmare, la reducerea preţului de cost.

Aceste feluri de construcţii sporesc gradul de mecanizare a şantierelor şi de utilizare a mecanismelor şi măresc productivitatea muncii şi a utilajelor.

Aceasta reiese în mod evident din fig. 1 unde sunt reprezentate liniile de variaţie a:

— cu formaţiuni colective de lucru (echipe) în cazul greutăţilor până la max. 200 kg (comod pentru 120...150 kg), de exemplu grinzi prefabricate de rezistenţă pentru planşee;

b) din blocuri sau elemente mari prefabricate, de greutate mijlocie sub 1 000 kg şi de mare greutate peste 1 000 kg, care se montează numai cu ajutorul macaralelor.

La executarea cartierelor muncitoreşti din ma-

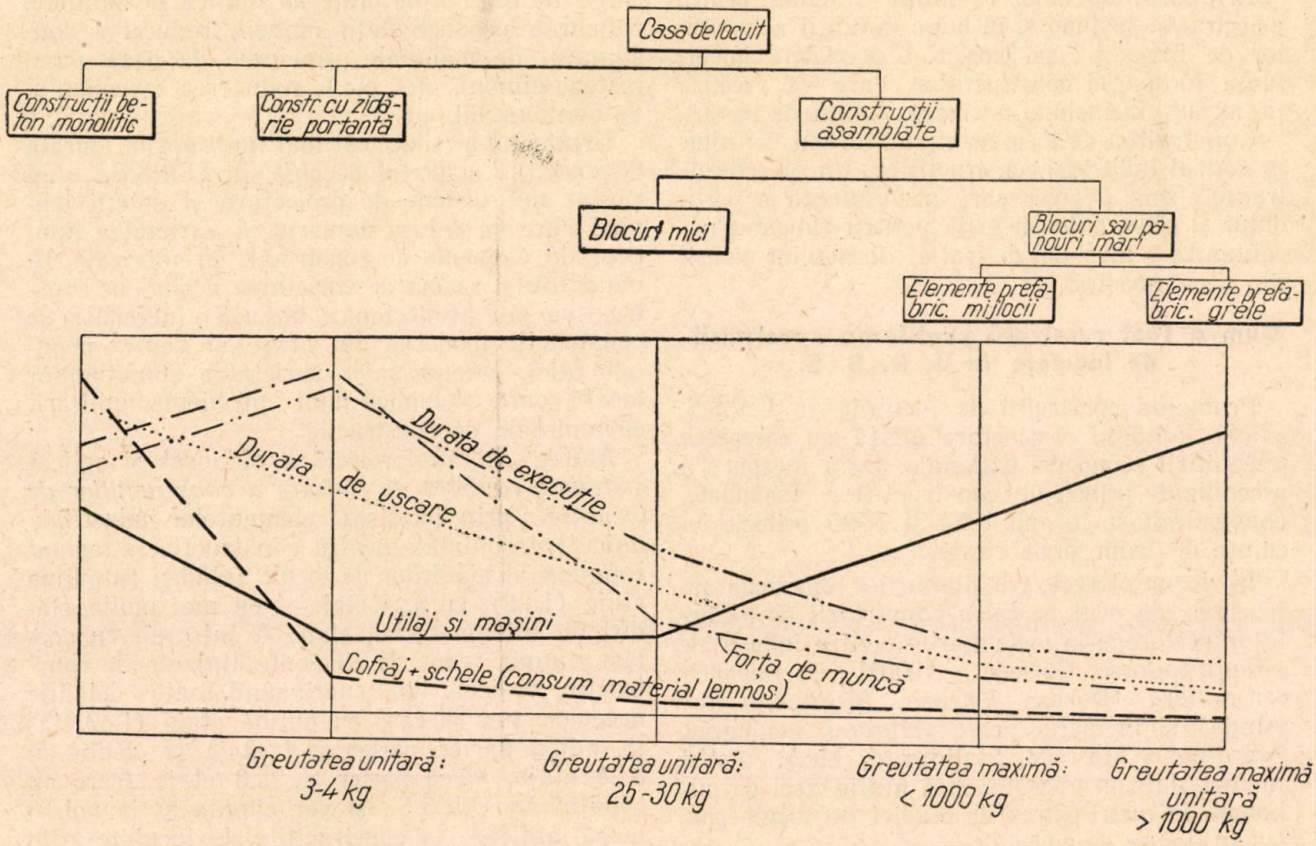


Fig. 1. Grafic comparativ pentru principalele sisteme de executare a zidurilor caselor de locuit.

— duratei de uscare şi execuţie a construcţiilor;

— necesarului în forţe de muncă şi utilaje — maşini;

— necesarului de material lemnos pentru cofraje şi schele, pentru casele de locuit executate după diferitele posibilităţi principale de realizare a scheletului de rezistenţă (adică a zidurilor exterioare de obicei portante), care se pot grupa în:

1. Construcţii executate din beton armat monolitic.

2. Construcţii din zidărie de cărămidă, ca ziduri portante, folosind punerea manuală în operă a cărămizilor — elemente mici cu greutate redusă dela 3...4 kg.

3. Construcţii asamblate:

a) din blocuri mici şi elemente prefabricate, cu greutăţi de maximum 200 kg, cu punerea în operă manuală şi anume:

— cu formaţiuni individuale de lucru, în cazul greutăţilor de 25...30 kg (blocuri mici din beton), şi

rile centre industriale, constructorii sovietici au căutat să folosească pe scară largă, materialele locale şi deşeurile din industrii (sgură de cazane, sgură metalurgică granulată sau expandată, deşeuri ceramice, etc.).

Astfel, a fost creată industria de blocuri de beton de sgură, pentru ziduri. Ea a ajuns la sfârşitul anului 1950 să producă 30% din producţia totală de cărămizi din U.R.S.S.

In R.S.S. Armeană, folosind marile depozite naturale de piatră ponce, s'a început în 1947 — la Erevan — fabricarea în serie a caselor standard prefabricate cu parter şi etaj. Aceste case se fac din elemente prefabricate din beton şi beton armat cu agregat uşor, piatră ponce, având mărci între 40 şi 70 kg/cm² şi greutate specifică aparentă între 1 000 şi 1 200 kg/m³. Preţul de cost pe m² şi consumul de manoperă este redus cu 50%, iar greutatea unui m³ clădire este 0,25 t/m³, adică de circa 5 ori mai mică faţă de construcţiile obişnuite din piatră naturală locală din R. S. S. Armeană şi de circa 3 ori faţă de construcţiile obişnuite din cărămidă.

În țările de democrație populară, R.P. Ungară, R.P. Polonă, R.P. Bulgaria și R. Cehoslovacă, construcția de locuințe muncitorești a luat un mare avânt în ultimii ani, aplicându-se din ce în ce mai mult metodele industriale și tehnica avansată a constructorilor sovietici.

Problema construirii de locuințe în R. P. R.

Prezentarea făcută mai sus asupra problemei construirii de locuințe în U.R.S.S. ne arată stadiul la care trebue să ajungem, metodele pe care trebue să le adoptăm în locul metodelor învechite care se aplică încă la noi în țară și al căror efect se simte în rezultatele pe care le obținem. Astfel:

Construirea a circa 30 000 m² de locuințe muncitorești, inclusiv lucrările edilitare anexe, au durat 14 luni, utilizându-se în medie circa 1 800 muncitori, iar pentru construirea altor locuințe muncitorești în suprafață de circa 28 000 m², s'a utilizat un număr de 1 000 muncitori, în medie, durata lucrărilor, fără lucrări edilitare, fiind tot de circa 14 luni. Din cifrele de mai sus, cu consum ridicat de forțe de muncă de circa 100...120 h/m² casă locuit, se vede că condițiile în care au fost realizate aceste lucrări și metodele utilizate nu pot servi ca bază la desfășurarea în viitor a construirii de locuințe muncitorești în număr mare, așa cum este prevăzut în planul de Stat.

Pentru realizarea cu succes a sarcinii de plan — de a construi locuințe muncitorești, ieftine, bune și în termen scurt — se impune a se trece. *în mod radical* și pe scară mare, la introducerea noilor metode industriale de lucru indicate de constructorii sovietici, adică la *executarea construcțiilor de locuințe, prin metode rapide în lanț, din elemente prefabricate.*

Trusturile și întreprinderile de construcții care vor executa aceste lucrări, trebue să-și creeze o serie de întreprinderi auxiliare sau permanente, de producție, bine utilate pentru producerea de elemente prefabricate, urmând a fi înzestrate cu un utilaj special, macarale, etc. pentru montarea acestor elemente pe șantiere.

In tabela 1 se arată greutatea maximă a elementelor prefabricate importante pentru diferitele structuri ale construcției, ținând seama de posibilitățile actuale de montaj cu macaralele existente la noi, care pot fi folosite după cum se arată în tabela 2.

Două soluții practice

Ținând seama de condițiile actuale, de experiența și de posibilitățile noastre, indicăm în cele ce urmează două soluții practice ce se pot adapta, cu modificări, oricărei situații locale și care sunt, în special, potrivite pentru clădirile de locuit cu puține etaje din regiunile carbonifere și siderurgice, unde se execută importante lucrări de construcții pentru casele de locuit, care se bazează pe folosirea deșeurilor rezultate din activitatea industriei carbonifere și siderurgice, conducând astfel la un redus consum de combustibil.

Soluția I, pentru executarea locuințelor din perioada apropiată (1952—1953). Această soluție prevede o serie de procedee industriale care au fost deja experimentate la noi, și care se pot baza pe mijloacele noastre actuale.

Soluția II, pentru executarea lucrărilor din a doua perioadă dela sfârșitul cincinalului (1954—1955), în care urmează a se aplica metodele industriale cele mai înaintate pentru construirea locuințelor în masă, prin metoda rapidă în lanț.

In tabela 3 se dau elementele de construcție, așa cum urmează a fi executate după cele două soluții de mai sus.

1. Descrierea elementelor de construcție

a) *Fundațiile* se vor executa din piatră brută locală, înecată în beton sub formă de beton ciclopean.

In faza II, odată cu desvoltarea industriei de cimenturi și lărgirea sortimentului de cimenturi, se va trece la folosirea cimenturilor de marcă joasă, 200 sau 250, care sunt cimenturi Portland slăbite cu adausuri inerte: nisipuri cuarțoase de carieră sau marnă silicioasă, în proporție de 30%, sau cu adausuri active, cimenturi metalurgice, cu 50% sau chiar 70% sgură granulată de furnal înalt.

Cu aceste cimenturi — adevărați „lianți populari" — se poate realiza întreaga gamă de betoane simple necesare pe șantiere — B_{35}, B_{50}, B_{70}, B_{90}, B_{110} și chiar B_{140}, cu dozaje variind între 100...250 kg ciment/m³ beton.

Folosirea cimenturilor C200, cu un consum redus de klinker și combustibil, va permite folosirea materialelor locale — nisipuri cuarțoase, sgură granulată de furnal înalt, marnă silicioasă — și reducerea de transporturi pe calea ferată, contribuind la reducerea prețului construcțiilor. Executarea se va face alternându-se un strat de piatră brută cu un strat de beton de 15...25 cm grosime. Volumul betonului este de 40% din volumul total al fundației.

b) *Zidăria din blocuri mici de beton* se va întrebuința pentru zidurile exterioare și interioare portante ale construcțiilor, mai ales în regiunile carbonifere și siderurgice, unde se pot folosi materialele locale, deșeuri dela industrii.

Rămâne însă ca la construirea caselor de locuit în general, — să se folosească încă mult timp, în cantitate mare, cărămidă, până ce se va putea asigura fabricarea industrială în fabrici mari a blocurilor mici din beton, în special din betoane ușoare.

Blocurile utilizate pot avea dimensiunile 39×19×19 cm, eventual cu trei rânduri de goluri înguste de aer — tip „Crestianin" — sau 36,5×24×24 cm pentru a fi folosite în locul cărămizilor, mai ales pentru blocurile confecționate din betoane mijlocii (1 600...2 000 kg/m³) cu aceleași caracteristice termice ca și cărămida. Greutatea acestor blocuri este de 20...30 kg, iar volumul golurilor poate ajunge 25...30%. Numă-

Tabela 1

Greutățile maxime ale elementelor prefabricate în cazul montării directe cu macaralele folosite la noi pentru executarea locuințelor

Prefabricate \ Macaraua			B 16	Catarg 23 Aug.	KSK 3		BKSM 3 (SBK 1)	
			Din 2 părți	Din 2 părți	Din 1 parte	Din 2 părți	Din 1 parte	Din 1 parte
Zid exterior		0/3	500	1 000	500	1 000	2 000	1 500
Zid median				300	750		3 000	—
Grinzi planșeu	l_g	1/2	325	500	500	1 000	2 000	—
	l'_g	1/2	—	—	—		—	1 500
Grinzi de schelet	L_s		—	—	—		—	2 000
	L'_s	1/2	—	300	750		3 000	—
Stâlpi mediani		1/2	—	300	—		3 000	2 000
Scara	Podest	1	100	300	750		3 000	3 000
	„	2						
	Vang	3	100	500	1 000		3 000	3 000
Bloc sanitar		1/2	100	500	500	1 000	2 000	—
Coșuri		1	100	300	500	750	2 000	—
		2						
		3						
Șarpantă		1/2	—	500	500		2 000	2 000

rul de bucăți pe m³ de zidărie este de 50...65 buc/m³. Blocurile vor avea o diafragmă orizontală la unul din capete (fig. 2).

Avantajele principale ale zidăriei executate din blocuri de beton, mai ales din beton ușor, sunt:

— Se folosesc materiale locale ieftine (diatomit, nisip, tufuri, etc.). precum și deșeurile din industrie (sgură de furnal înalt, sgură termocentrală, steril, etc.).

— Se reduce grosimea zidurilor exterioare cu 20...25%, deoarece blocurile din beton ușor au o conductibilitate termică mai redusă decât a cărămizilor obișnuite.

— Se reduce greutatea zidurilor până la maximum 40% și corespunzător se reduc și dimensiunile fundațiilor.

— Se reduce consumul de combustibil convențional și manopera de confecționare și montaj.

Aceste blocuri se confecționează din beton cu dozaj de 200...250 kg/m³ liant — de obiceiu ciment, iar ca agregat, se poate folosi:

în regiunile carbonifere: sgură de cazan și steril de huilă bine ars;

în regiunile siderurgice: sgură metalurgică granulată și, mai târziu, sgură metalurgică expandată (vismită, termosit);

Modul de punere în operă după structura construcției *Tabela 2*

Structura construcției	Elemente prefabricate importante	Greutatea maximă a elementelor prefabricate	Mod de punere în operă	
1. Zidărie portantă din cărămidă și blocuri mici de beton, cu planșee din grinzi de rezistență cu corpuri de umplutură	Cărămidă și blocuri pentru zidărie; corpuri umplutură pentru planșee; țiglă pentru acoperiș etc.	3...25 kg	Cu ajutorul unui singur lucrător	Cu mâna și mecanisme simple
	Grinzi rezistență pentru planșee	100...200 kg	Cu o formație colectivă de lucrători (echipă)	
2. Zidărie din blocuri mijlocii din beton cu planșee prefabricate din beton armat	Grinzi rezistență planșee; blocuri mijlocii; elemente rezistență pentru ferme	200...500 kg	Cu macarale ușoare; Pioner, B-15, macara catarg 23 August (SMK-2)	
		500...1 000 kg	Cu macaraua KSK 3 (BK-1) Cu macaraua Portal	
3. Ziduri de rezistență din blocuri sau panouri mari de beton, planșee fâșii și ferme întregi pentru acoperiș	Blocuri sau panouri mari pentru ziduri; Fâșii planșeu; — cu 2 goluri; — ceramice sau blocuri din beton; — cheson Ferme întregi pentru acoperiș	> 1000 kg până la max. 3 000 kg	Macaraua BKSM-3 (SBK-1) Macaraua Portal	

în restul regiunilor: deșeuri ceramice, agregate naturale pentru beton macroporos fără nisip, nisip pentru beton spumos sau silicat ușor, diatomit pentru silicat ușor, etc.

Producția acestor blocuri se va asigura în întreprinderi specializate sau într'o întreprindere anexă a șantierului dotată cu prese speciale (Kowo, tip RL_2 sovietică, etc.) pentru confecționarea blocurilor, sau cu mese vibrante. O presă tip Kowo din R. Cehoslovacă, experimentată la noi, poate asigura o producție de 600...800 bucăți blocuri pe schimb, sau o cantitate de blocuri necesară pentru 10 000...12 500 m^3 locuințe pe an, după cum s'a arătat în ait articol dintr'un număr precedent al revistei.

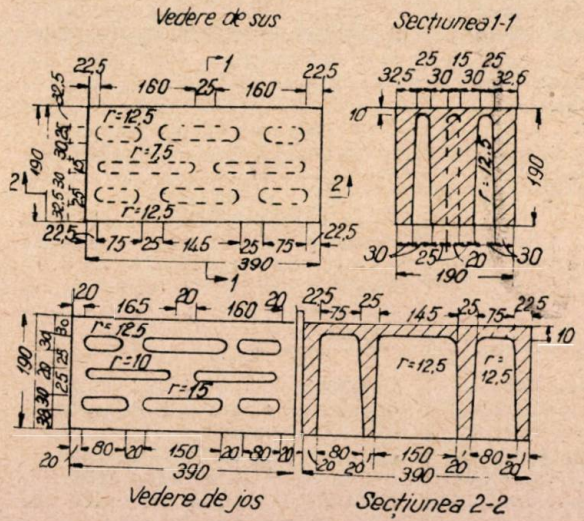


Fig. 2. Bloc cu trei goluri, tip Crestianin

In ultimul an al cincinalului, se vor putea executa și blocuri mici cu față văzută, executate în prese speciale.

Pentru folosirea capacității integrale de ridicare a macaralelor, transportul și ridicarea blocurilor se va face numai în conteinere, de capacitate determinată de puterea de ridicare a macaralelor.

Pentru a se preîntâmpina apariția crăpăturilor în zidurile construite din blocuri, în urma deformațiilor construcției și a variației de temperatură, se prevede în zidurile fiecărui etaj, și pe întreg perimetrul clădirii — la nivelul reazimelor grinzilor — o centură din două bare de fier de 8...10 mm diametru.

c) *Pereți despărțitori din ipsos.* Prin introducerea în construcție a acestor pereți se obține:

— un perete despărțitor ușor, a cărui greutate este de circa 200...250 kg/m zid;

— un perete suficient de rezistent, cu coefi-

Tabela 3

Elemente de construcție pentru case de locuit

Nr. crt.	Elemente de construcție	Soluția I	Soluția II
1	Fundație	Beton ciclopean (bolovani — piatră brută locală — înecată în beton)	Beton ciclopean sau blocuri din beton cu piatră brută locală cu cimenturi cu marcă joasă (slăbite, adică cu consum redus de klinker și deci de combustibil)
2	Ziduri exterioare și interioare de rezistență din blocuri mici de beton	Zidărie din blocuri mici din beton mijlociu cu goluri : — în regiunile carbonifere : din steril bine ars sau din sgură de cazan : — în regiunile siderurgice: din sgură granulată de furnal înalt, — în restul regiunilor: din agregate naturale. sub formă de beton macroporos fără nisip; din deșeuri ceramice	Zidărie din blocuri de beton ușor cu goluri, cu următoarele agregate: în regiunea carboniferă — steril de cărbune bine ars; — sgure de cazane (termocentrală) în regiunea siderurgieă: — sgură granulată de furnal înalt și expandată ; în celelalte regiuni : agregate naturale ușoare; tufuri vulcanice, diatomit, tufuri calcaroase, etc. —deșeuri ceramice. Se vor putea folosi și: blocuri argilo-calcare; blocuri din betoane celulare: — spumos; — silicat ușor din nisip cu var sau ciment
3	Pereți despărțitori	Plăci din ipsos gata finisate : — cu trestie ; — cu sgură de cazan sau de locomotivă cu goluri; Zidărie cărămidă nut — feder la camere cu umiditate (băi, bucătării etc.)	Plăci din ipsos; gata finisate; — cu trestie; — cu zgură de cazan sau de locomotivă, cu goluri; — silicat ușor; Zidării cărămidă nut — feder la camere cu umiditate (băi, bucătărie, etc.). în cantitate mai redusă.
4	Planșee	Grinzi prefabricate de rezistență din beton armat cu corpuri de umplutură din beton de preferință beton ușor. Se întrebuințează ciment metalurgic și diverse agregate; — în regiunea carboniferă : steril ars sau sgură de cazan: — în regiunea metalurgică : sgură granulată de furnal înalt; — în restul regiunilor: ca la punctul 2. Distanța între axele grinzilor: 0,50...0,75..1.00 m. după macaralele folosite.	Tipuri de fășii planșeu: — grindă cu două goluri tip Gruber—cu și fără pretensinoare ușoară, cu oțel OL 38,OL52 cu profil periodic sau din oțel de arcuri (cu rezistență de 10 000... 12 000 kg/cm^1 — după sarcini — din agregate naturale și, în regiunile siderurgice, din sgură expandată (vismita) și granulată de furnal înalt; Fășii din blocuri de beton. — în regiunile carbonifere; din steril ars de cărbune sau sgură de cazan; — în regiunile siderurgice; din sgură granulată sau expandată de furnal înalt Fășii tip Mihailov — dln grinzi — blocuri din aceleași materiale locale precomprimate.
5	Șarpante	Șarpante din lemn fasonate și asamblate în ateliere și montate la locul de construcție Șarpante din elemente de beton armat prefabricate, în tipurile liniare, în porțiunea dreaptă Invelitoare: țiglă.	Șarpante prefabricate; din lemn, din beton armat prefabricat și din beton armat precomprimat, executate în ateliere și montate la locul de construcție. Invelitoare: țiglă ceramică sau țiglă din ciment

Continuare tabela 3

Nr. crt.	Elemente de construcţie	Soluţia I	Soluţia II
6	Tencueli interioare	Tavane : drişcuială subţire Pereţi: plăci din tencuială uscată prefabricată din ipsos de 10 mm grosime	Plafoane şi pereţi : tencuială uscată prefabricată de 8 mm grosime — organică (orgalit) sau anorganică (cu carton).
7	Scări	Vanguri şi trepte prefabricate	Vanguri şi trepte prefabricate.

cient de izolare termică şi fonică superior zidurilor de cărămidă;

— o reducere a consumului de ciment şi a combustibilului;

— pereţi interiori care nu mai trebue tencuiţi, ci numai uşor finisaţi prin rostuire şi gletuire.

Pentru 1 m² placă se consumă 50...65 kg ipsos şi 0,07 m³ trestie. Greutatea volumetrică este de 900 kg m³. o placă cântărind 50 kg.

Fabricarea acestor plăci se va face într'un atelier central. Producţia necesară pe m² de locuinţă este de 1 m².

In vederea folosirii sgurilor de cazan şi de locomotivă, se va proceda şi la fabricarea plăcilor de ipsos cu goluri. Dimensiunile acestor plăci sunt de 80×39,5×9 cm, iar al plăcilor din ipsos cu trestie de 150×39,5×9 cm.

d) *Planşee.* Pentru soluţia I-a se vor construi planşee din grinzi I prefabricate din beton armat, între care se vor aşeza corpuri cu umplutură din beton, de preferinţă beton uşor şi anume:

în regiunile carbonifere din sgură, steril de huilă bine arsă;

în regiunile siderurgice din sgură granulată sau sgură expandată de furnal înalt, în anii 1954—1955.

S'a ales această soluţie, deoarece se satisface astfel condiţia de întrebuinţare a elementelor locale, iar executarea şi montarea acestor planşee reprezintă operaţiuni simple şi deja cunoscute la noi în ţară.

Fabricarea grinzilor tipizate se va face într'un atelier auxiliar special pentru executarea pieselor din beton armat, sau în ateliere centrale de trust „în producţie industrială".

Utilajul unui atelier de şantier este compus din: ciur vibrant, elevator, silozuri, malaxoare beton, dozatoare, bunkere, mese vibrante, etuve şi macarale (macara portal, monorail, etc.).

Blocurile se vor fabrica în întreprinderea anexă. Se vor utiliza aceleaşi prese ca la blocurile de zidărie. O presă tip Kowo poate produce anual blocuri pentru circa 20 000 planşee.

Grinzile de rezistenţă se vor aşeza la distanţă de 50 cm, 75 cm sau cel mult 100 cm.

Blocurile pentru planşee vor avea dimensiunile corespunzătoare distanţelor între grinzi. Pentru distanţa între grinzi 50 cm, greutatea este 20...22 kg, cu un volum de goluri de 30...35%. Marca betonului, 70...90 kg/m³. Dozaj 250 kg/m³.

Caracteristicele acestui planşeu sunt:

— înălţimea unui planşeu de 5 m deschidere	24 cm
— greutate proprie	300 kg/m²
— încărcare utilă	250 kg/m²
— consum de oţel	8., 10 kg/m²
— consum de ciment	30...34 kg/m²
— cantitate de beton armat	0,04 m³/m²

Pentru soluţia II-a se propun următoarele tipuri de planşee:

— *Planşeu din grinzi — blocuri precomprimate, tip Mihailov.* Acest planşeu se confecţionează din blocuri de beton de sgură, de marcă 120...150 şi cu un dozaj de 350 kg liant la m³ beton. Blocurile se leagă cu corzi de oţel, creându-se astfel fâşii de planşeu în formă de grinzi. Lăţimea unei astfel de fâşii este de 40...50 cm; lungimea, 4...5 m, iar greutatea de 500...700 kg (fig. 3).

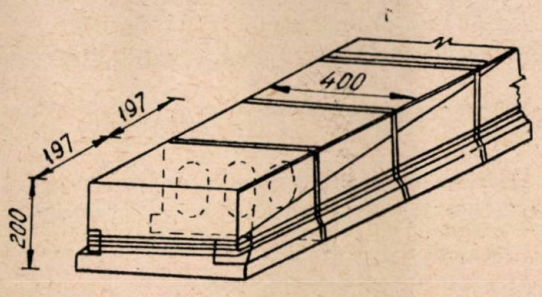


Fig. 3. Grinzi din blocuri cu armătură pretensionată (tip Mihailov).

Fabricarea blocurilor cu goluri se face cu acelaşi tip de maşină ca pentru blocurile de zidărie.

Legarea blocurilor se face cu ajutorul unei maşini platformă specială tip Mihailov, ce se poate importa din U.R.S.S.

O astfel de maşină poate produce până la 40 000 m² planşeu pe an.

Avantajele acestui tip de planşeu sunt:

— consum redus de beton şi de oţel;
— înălţime de construcţie redusă;
— rigiditate foarte bună;
— se pretează la o bună fabricaţie industrială.

Caracteristicele acestui tip de planşeu sunt:

— înălţime	20 cm
— greutate proprie	250 kg/m²
— încărcare utilă	300 kg/m²
— consum de oţel	1,4 kg/m²
— beton turnat	0.005 m³/m²
— consum de blocuri	12,5 buc/m²

Oţelul necesar pentru acest planşeu trebue să aibă o rezistenţă la rupere de 22 000...24 000 kg/cm², şi se fabrică la noi în ţară. Diametrul oţelului este de 2,5...4 mm.

Montajul acestor grinzi-blocuri, dat fiind greutatea lor, se face numai cu macarale mobile, pe şine;

— *Planşeu din grinzi cu două goluri, tip Simcar-Simonov.* Acest tip de planşeu, foarte răspândit în mai toate ţările cu o industrie avansată a construcţiilor, are o serie de avantaje importante şi anume:

— o bună întrebuinţare a betonului, printr'un profil raţional ales;
— o înălţime redusă de planşeu;
— o bună rigiditate;
— economie de beton şi oţel;
— comportare foarte bună, în special pentru deschiderile mai mari de 5 m.
— formează plafoane care nu trebue să mai fie tencuite.

Secţiunea grinzilor de 3,5...5,6 m lungime este de 295×140 mm, având două goluri de 105 mm diametru.

Secţiunea grinzilor de 5,6...7 m lungime este de 395×180 mm, cu goluri de 145 mm diametru (fig. 4).

Armătura necesară este oţel OL 25, ∅ 12...14 mm, căruia i se dă o pretensionare de circa 1 750 kg/m² la grinzile mai lungi de 5 m. Pentru o mai bună adeziune, se dă fierului — cu ajutorul unei maşini speciale — un profil periodic.

Iată caracteristicele unui planşeu de 6...7 m deschidere:

— înălţimea planşeului	18...20 cm
— greutatea planşeului	200 kg/m²
— consumul de oţel	10 kg/m²
— consumul de beton	0,09 m³/m².

Producţia acestor grinzi necesită tipare speciale metalice, care să joace şi rolul de schelet rezistent pentru întinderea armăturilor. Golurile interioare se realizează prin tuburi pneumatice de cauciuc.

Fâşiile planşeu din blocuri de beton se vor executa (fig. 5), prin unirea mai multor blocuri în grinzi. Se folosesc blocuri fabricate la bancuri sau prese, iar armătura se încastrează bine în diafragmele de capăt din beton.

Asamblarea acestor grinzi din blocuri se face cu ajutorul unui dispozitiv simplu (fig. 5), iar succesiunea operaţiunilor în timpul confecţionării grinzilor se arată în aceeaşi fig 5. Izolarea fonică a acestui tip de planşeu de 47 dB — este asigurată.

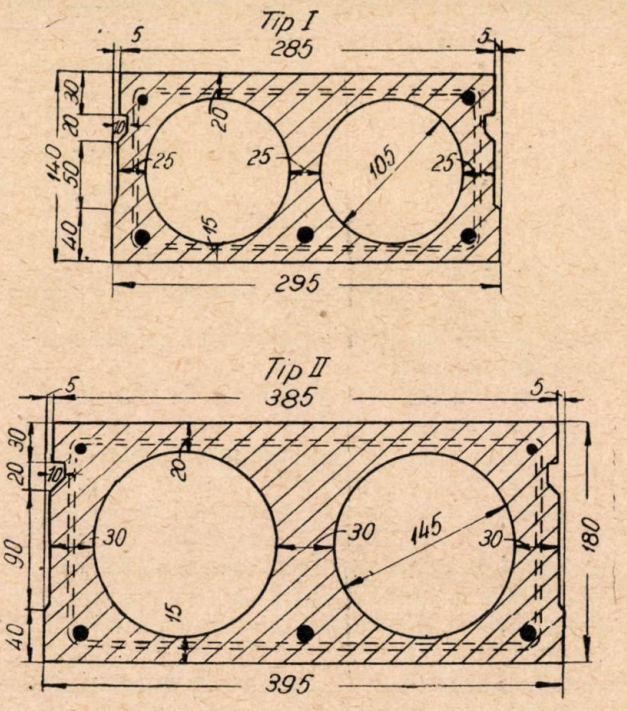


Fig. 4. Grindă cu 2 goluri.

Indicii tehnico-economici ai acestui tip de planşeu:

înălţimea planşeului	19 cm
greutatea	250 kg/m²
blocuri	26 buc/m²
beton	0,034 m³/m²
beton sgură (şt ril)	0,11 m³/m²
ciment	30 kg/m²
oţel beton	4,4 kg/m².

e) *Şarpantă şi învelitoare.* Pentru şarpantă s'a ales ca material lemnul de brad ce se găseşte în regiune. Se va începe cu folosirea şarpantelor prefabricate din beton armat pentru porţiunile drepte de acoperiş.

In ambele soluţii, şarpanta va fi confecţionată în ateliere speciale de şantier, pe elemente sau panouri prefabricate, care se vor monta pe şantier. Montarea panourilor se va face cu ajutorul macaralelor mobile.

Invelitoarea se va face din ţiglă ceramică produsă în fabrică sau din ţiglă din ciment, confecţionată în ateliere de şantier.

f) *Tencueli interioare din plăci de ipsos.* Pentru soluţia I-a s'a propus ca plafoanele să se drişcuiască cu un strat subţire de tencuială, care necesită un consum de ciment de 2 kg/m². Zidurile portante din blocuri se acoperă cu plăci prefabricate de ipsos.

In soluţia II-a, atât plafoanele cât şi pereţii se îmbracă cu plăci de ipsos.

Avantajele aplicării acestei soluţii sunt:

— scurtarea termenelor de executare;

— eliminarea proceselor umede de construire şi deci scurtarea termenelor de dare în folosinţă a construcţiilor;

— economie de ciment.

Fabricarea plăcilor de ipsos în prima fază se va face în forme mobile (instalaţii A. P. Berg), forme ce se pot confecţiona în ateliere de şantier.

Fabricarea plăcilor de ipsos, în a doua soluţie, necesită o instalaţie specială cu valţuri, instalaţie ce va trebui să fie procurată în cursul cincinalului.

Consumul de tencuială uscată din ipsos este de:

2 m² tencuială pe m² locuinţă în soluţia I-a, şi

3 m² tencuială pe m² locuinţă în soluţia II-a.

Consumul specific de materii prime pentru aceste plăci:

— ipsos	6,1 kg/m²
— carton	0 95 kg/m²
— sticlă lichidă	0,03 kg/m²
— încetinitor de priză	0,007 kg/m²
— abur	9 kg/m²
— energie electrică	0,6 kw/m²

Manopera necesară:

— lucrători direct productivi	0,20 h/m²
— lucrători auxiliari	0,04 h/m²
— lucrători indirect productivi	0,06 h/m²

g) *Scările.* In ambele soluţii, scările se vor executa din grinzi şi vanguri prefabricate şi din trepte şi podeste prefabricate şi mozaicate în ateliere.

In fig. 6 şi 7 dăm tabela comparativă şi graficul:

Consumului de materiale de bază: cherestea, ciment, fier beton şi corzi oţel sau oţel de arcuri, cărămidă, ipsos, hârtie.

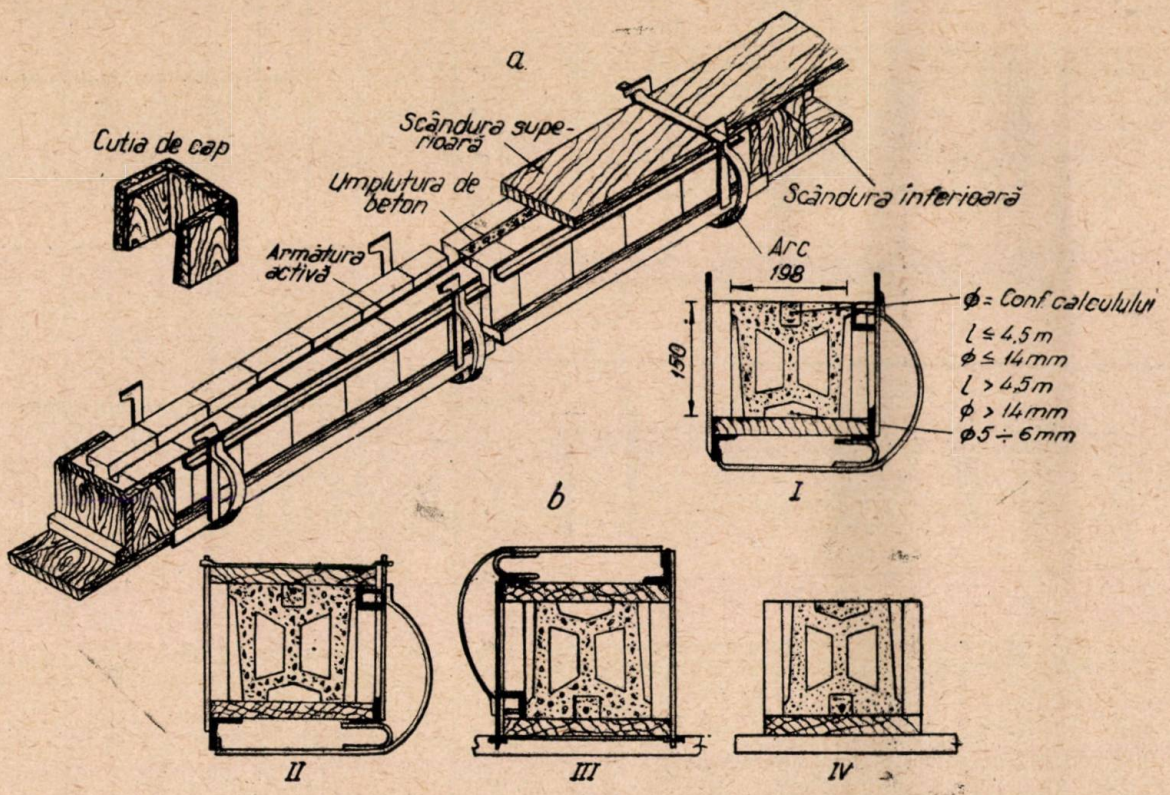


Fig. 5. Fâşii — planşeu din blocuri de beton:
a — aspectul general al grinzii. *b* — succesiunea operaţiilor pentru asamblarea grinzilor.

Consumului de manoperă transformată.

Termenelor minime de execuţie.

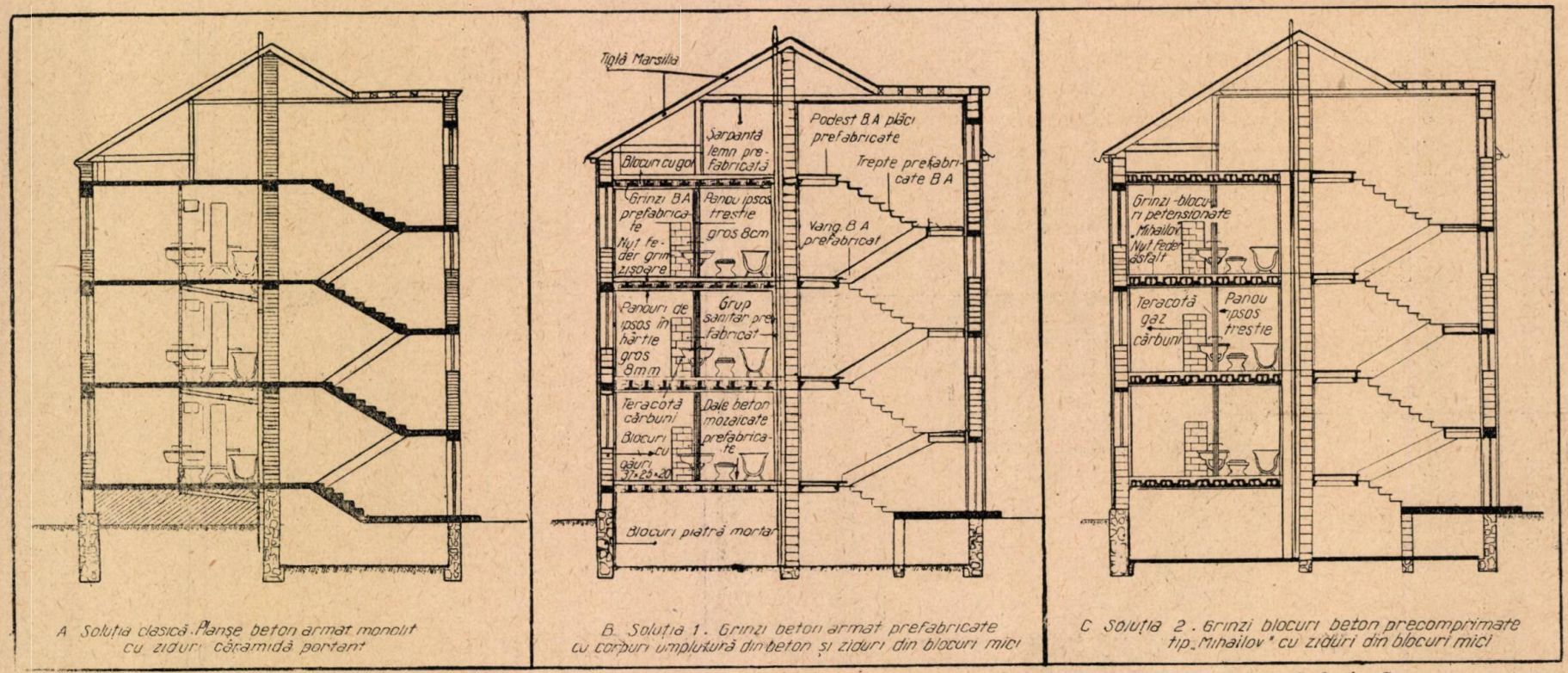
Combustibilului convenţional, necesar pentru 100 000 m² case de locuit cu parter şi două etaje, executate prin următoarele trei sisteme constructive:

1. Zidărie de cărămidă portantă cu planşee, din beton armat monolitic.

2. Zidărie portantă din blocuri mici de beton cu materiale locale (steril cărbune bine ars, sgură granulată de furnal înalt), în regiunile carbonifere şi siderurgice, şi cu planşee din grinzi de rezistenţă, prefabricate, cu corpuri din umplutură din aceleaşi materiale locale ca şi blocurile pentru zidărie.

3. Zidărie din blocuri mici de beton cu materiale locale şi planşee fâşii din grinzi-blocuri precomprimate, tip Mihailov.

Graficul şi tabela pun în evidenţă, în mod clar, contribuţia deosebită a metodelor sovietice înaintate de lucru — prefabricate şi precomprimate — şi a întrebuinţării materialelor locale în accelerarea ritmului de producţie a construcţiilor, în mărirea capacităţii de producţie a întreprin-



A Soluția clasică. Planșe beton armat monolit cu ziduri cărămidă portant

B. Soluția 1. Grinzi beton armat prefabricate cu cărbuni umplutură din beton și ziduri din blocuri mici

C Soluția 2. Grinzi blocuri beton precomprimate tip „Mihailov" cu ziduri din blocuri mici

N		Materiale	Unități	Soluția A: Construcția propriu zisă	Soluția A: Intrepr. anexe	Soluția A: Total	Soluția B: Construcția propriu zisă	Soluția B: Intrepr. anexe	Soluția B: Total	Soluția C: Construcția propriu zisă	Soluția C: Intrepr. anexe	Soluția C: Total
1	Consum materiale bază	Cherestea	m^3	15 000	2 500	17 500	10 000	2000	12 000	9000	2000	11 000
2		Ciment	Tone	12 000	100	12 100	12 500	100	12 600	12 000	100	12 100
3		Fier beton Otel corzi	Tone	1 500	10	1 510	1000	60	1060	500 100	100 —	600 100
4		Cărămidă	Buc mii	16 000	50	16 050	300	200	500	300	200	500
5		Ipsos Hârtie	Tone	400	—	400	8000 160	— —	8000 160	8500 240	— —	8500 240
6	Manopera transform		ore mii	12 700	400	13 100	10 100	400	10 500	8500	400	8900
7	Termene minimale		Zile	180			120			90		
8	Combustibil în K calorii lianți - cărămidă - blocuri		K cal miloane	46 000	285	46 285	31 500	715	32 210	30600	710	31710
9	Combust cărbuni de 7000 K. cal		Tone	6560	40	6600	4500	100	4600	4375	100	4475

Fig. 6. Tabelă comparativă pentru 3 soluții constructive pentru case de locuit (în centre carbonifere sau siderurgice).

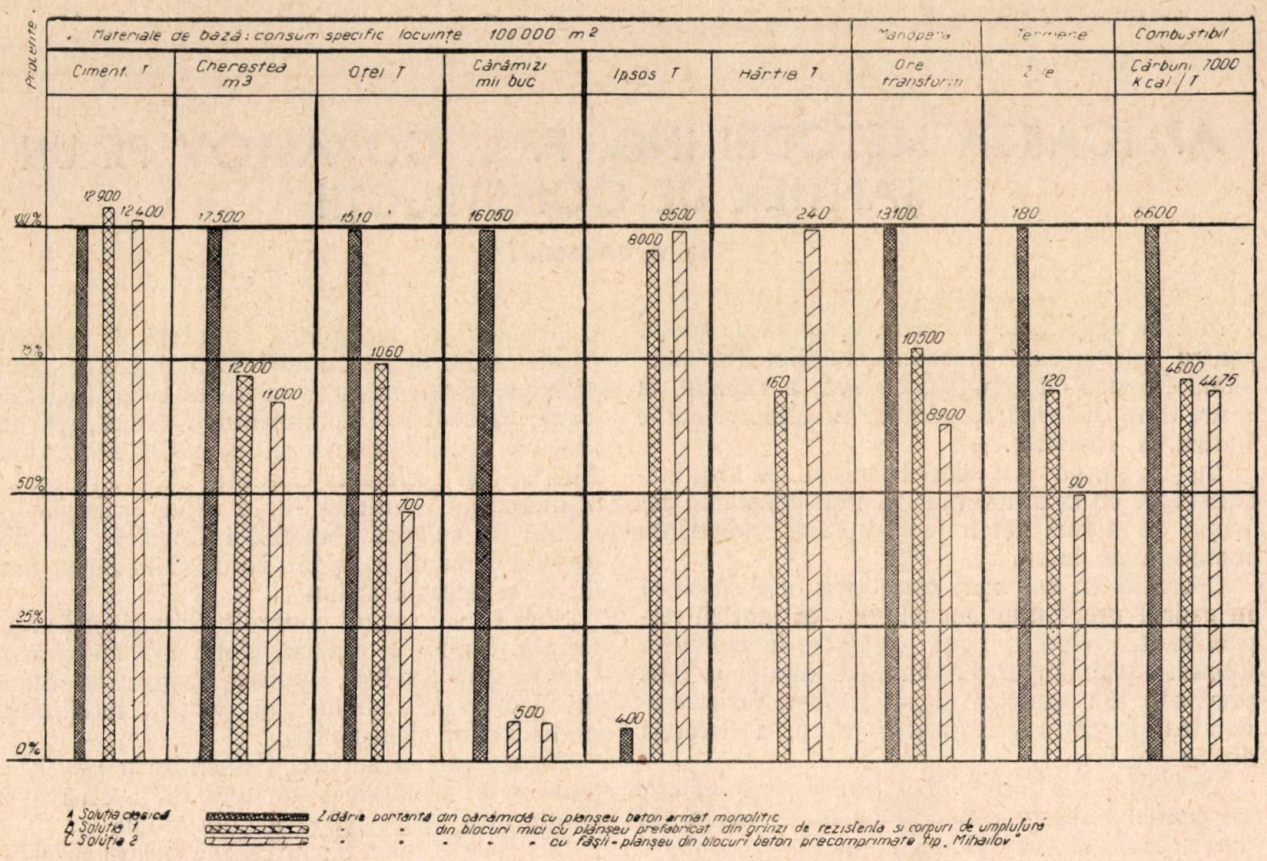


Fig. 7. Grafic comparativ pentru 3 soluţii constructive pentru case de locuit (în centre carbonifere sau siderurgice).

derilor de construcţii şi în economisirea resurselor de producţie, în special a combustibilului, contribuind prin aceasta la realizarea construcţiilor socialismului.

Bibliografie

(1) *Pasternac L. P.:* Planşee din beton armat, Moscova, 1950.

(2) *Serenţis A. A.:* Casă de locuit din blocuri din beton de sgură. Moscova, 1950.

(3) x x x: Ghidul pentru construcţii civile, Ministerul construcţiilor civile şi de locuit din R.S.F. Ucraina, Kiev, 1950.

(4) *Cudriaşov T. L.:* Betoane celulare autoclavizate, Moscova, 1949.

(5) Articole din reviste sovietice de specialitate: Industria construcţiilor, Gospodăria oraşului Moscova (anii 1951—1952).

(6) Articole revista ASIT — Construcţii (1951—1952).

(7) *Negoiţă A.*, ing.: Câteva realizări de prefabricate din ipsos. Rev. ASIT — Construcţii, 1 (1952).

(8) *Negoiţă A.*, ing.: Locuinţă muncitorească experimentală din blocuri de beton. Rev. ASIT — Construcţii, 3 (1952).

★

ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ЖИЛЫХ ДОМОВ ИНДУСТРИАЛЬНЫМИ МЕТОДАМИ

Р е з ю м е

Кратко описываются советские достижения в области массового строительства жилых домов и подчеркивается, что для выполнения пятилетнего плана в Р.Н.Р. необходимо перейти к внедрению революционным образом индустриальных методов работы. к возведению жилдомов из сборных деталей, применяя поточно скоростные методы.

Предлагается ряд технических решений для строительных конструкций жилых домов, которые будут построены в важнейших центрах металлургической и угольной промышленности, путем использования местных материалов, специфических для этих отраслей промышленности: гранулированный и вспученный доменный шлак, котельные шлаки, глиеж (горелая порода) и т. д

★

APLICAREA METODEI ING. F. L. COVALIOV PE UN ȘANTIER DE CONSTRUCȚII

Ing. A. GROSMAN

Metoda Ing. F. L. Covaliov, aplicată de acesta pentru prima oară în uzinele textile „Proletarskaia Pobeda" de lângă Moscova, a căpătat, în scurt timp, o largă răspândire în toate ramurile industriei sovietice.

Se știe că, potrivit acestei metode, se aleg stahaniviștii cu cele mai mari și mai constante depășiri de normă și li se studiază amănunțit metodele de lucru.

Operația cu cea mai mare greutate specifică în cadrul procesului tehnologic al fabricii respective, sau care prezintă o gâtuire în producția fabricii este împărțită în faze distincte, bine precizate. Se studiază și se cronometrează executarea de către stahaniviștii aleși, a fiecăreia din aceste faze.

Din comparația datelor obținute, se stabilește — pentru fiecare fază în parte — modul cel mai rapid, mai corect, mai sigur de executare a fazei respective.

Luând dela fiecare stahanovist metoda de lucru pentru faza pe care el o execută în cele mai bune condiții și reunind în ordinea fazelor aceste metode, se obține procedeul optim pentru executarea operației studiate, procedeu care sintetizează experiența și priceperea tuturor stahaniviștilor studiați.

Generalizarea procedeului astfel determinat, și răspândirea lui în masă, face din experiența stahaniviștilor un bun al tuturor oamenilor muncii și duce la ridicarea productivității muncii.

După exemplul constructorilor sovietici, Ministerul Construcțiilor și al Industriei Materialelor de Construcții din Republica noastră Populară și Uniunea Sindicatelor Salariaților din Construcții au inițiat aplicarea metodei Covaliov la un șantier de construcții.

Vom arăta în articolul de față, modul cum s'a aplicat pentru prima oară la noi în țară, în sectorul Construcțiilor, metoda Covaliov și concluziile trase cu această ocazie.

S'a ales pentru studiu procesul tehnologic al executării zidurilor, având în vedere marea greutate specifică a lucrărilor de zidărie și nevoia de a se ridica productivitatea muncii zidarilor. Pentru aplicarea metodei a fost ales un șantier de locuințe muncitorești al Intreprinderii Nr. 5 Construcții, din Orașul Stalin. Materialul sovietic folosit ca documentare este indicat la sfârșitul articolului.

Pentru crearea condițiilor necesare, care să asigure obținerea de rezultate corecte și concludente, în ședința de lucru ținută la sediul Intreprinderii au luat parte, în afară de delegații Ministerului și ai Uniunii Constructorilor, conducerea întreprinderii, secretarul Organizației de Bază, președintele Comitetului Sindical, șefii de servicii din Intreprindere, președintele cercului ARLUS, și secretarul Cercului ASIT. Delegatul Ministerului Construcțiilor a expus principiile și modul de aplicare a metodei Covaliov, iar delegatul Uniunii a arătat rolul Comitetului Sindical în această acțiune.

S'au trasat sarcini concrete Serviciilor de Materiale, Muncă și Salarii, Tehnic, Planificare și Comitetului Sindical, pentru asigurarea bunei desfășurări a studiului și pentru mobilizarea muncitorilor stahaniviști.

Aceste sarcini au fost transmise până jos, la șantier, în ședința care a avut loc a doua zi cu conducerea sectorului și a șantierului.

S'a constituit un birou tehnic pentru aplicarea metodei Covaliov.

Biroul tehnic a trecut la fixarea unui program de lucru pentru aplicarea metodei Covaliov:

I. Luarea tuturor măsurilor tehnico-organizatorice pentru asigurarea celor mai bune condiții de lucru pentru cele trei echipe constituite și pentru studiul procedeelor lor de lucru (trei zile).

II. Studiul comparativ al modului de lucru al celor 3 echipe cuprinzând: cronometrarea fazelor de operațiuni și fotografierea acestora (șase zile lucrătoare).

III. Prelucrarea materialului adunat, alcătuirea tabloului comparativ, descrierea sumară a modului de executare a fiecărei faze de lucru de către cele 3 echipe (două zile).

IV. Discutarea de către biroul tehnic a rezultatelor studiului și cronometrărilor, alegerea celui mai bun mod de executare a fiecărei faze de operație, în vederea trecerii la etapa II-a a aplicării metodei Covaliov, alcătuirea fișelor tehnologice și pregătirea instructorilor care, în etapa III a, vor extinde procedeul optim ales (o zi).

S'a hotărît să se studieze executarea zidăriei după metoda Orlov, metodă indicată la zidurile de 37,5 și 25 cm ale construcției.

Au fost aleși pentru studiu zidarii stahaniviști Schnell Iosif și Bergel Ion și zidarul fruntaș Proca Constantin, din cadrul Intreprinderii, împreună cu ajutoarele lor.

S'a studiat în amănunțime procesul tehnologic al zidăriei pereților de o cărămidă și jumătate, proces care a fost descompus în 6 faze de

lucru, cărora li s'au precizat punctele de fixaj (momentul începerii şi sfârşitului fazei respective).

Aceste faze şi punctele de fixaj respective s'au trecut în „Fişa structurală a procesului studiat", care a fost dată şi explicată cronometrorilor în vederea uniformizării cronometrărilor, şi pentru a se obţine rezultate comparabile.

Fişa structurală a procesului studiat

Proces	Operaţii	Unitatea de măsură	Puncte de fixaj		Observaţii
			Inceput	Terminat	
Executarea pereţilor din cărămidă, având grosimea de 37,5 cm (o cărămidă şi jumătate), fără rostuire	1. Darea cărămizilor de către ajutor	2 buc.	Apucarea cărămizilor din stivă	Luarea mâinilor de pe cărămizi	
	2. Intinderea mortarului pe suprafaţa zidului	m	Momentul introducerii găleţii sau canciogului în targa cu mortar	Momentul terminării întinderii, inclusiv aplanarea	
	3. Zidirea colţurilor de reper	buc.	Luarea în mână a cărămizii în vederea zidirii	Luarea mâinii de pe ultima cărămidă pusă în operă	Se va menţiona din câte rânduri este colţul şi câte cărămizi are un rând
	4. Zidirea stâlpilor de reper	buc.	Idem	Idem	Idem
	5. Aşezarea cărămizilor în zid	10 buc.	Idem	Idem	
	6. Mutarea şnurului	1 mutare	Luarea în mână a cuiului de fixare	Luarea mâinii de pe şnur şi cui după întindere	Se va menţiona lungimea şnurului întins

Echipele alese pentru studiu şi care îşi depăşeau în general normele cu 50...80% aveau următoarea componenţă:

1. Bergel Ion — zidar — II — 7 — 45 ani
   Kapus Gh. / Betler M. — ajutoare — II — 2
2. Schnell Iosif — zidar — II — 6 — 22 ani
   Ianson Iacob / Decker Gavril — ajutoare — II — 2
3. Proca Constantin — zidar — II — 7 — 40 ani
   Kail Martin / Konrad Ioan — ajutoare — II — 2

Echipelor Bergel şi Schnell li s'a atribuit câte o jumătate din zidăria etajului II a blocului 6 şi a parterului blocului 9, iar echipei Proca, zidăria etajului II a blocului 8.

Organizarea şantierului şi a locului de muncă a echipelor a fost studiată minuţios de către biroul tehnic.

Având în vedere că organizarea locului de muncă a fost similară la cele două blocuri, dar a pus probleme mai grele la blocul 6, unde urmau să lucreze simultan 2 echipe, vom expune organizarea lucrului numai la blocul 6.

Acest bloc compus din subsol parţial şi două etaje, în total 12 apartamente, are zidurile exterioare şi peretele interior longitudinal de 37,5 cm (ziduri purtătoare), pereţii despărţitori dintre apartamente de 25 cm, iar ceialţi pereţi despărţitori, de 6 cm (cărămizi celulare cu lambă şi uluc).

Planşeele prefabricate sunt alcătuite din fâşii tip cheson, cu deschiderea 5 m.

In vederea economisirii materialului lemnos, şi întrucât tencuelile exterioare urmau să se execute în cursul anului următor, zidurile se executau din interior, folosindu-se schele pe capre.

In afară de cele 10 000 cărămizi aprovizionate cu bobul pe placă în timpul nopţii, s'au depozitat lângă bandă un număr egal de cărămizi, urmând a fi ridicate pe placă după prânz când, după calculele făcute, cărămizile depe placă vor fi fost băgate în operă.

Prepararea mortarului se face cu o betonieră electrică de 250 l, iar ridicarea se face cu un bob pe a cărui platformă încap două roabe metalice.

Atât betoniera cât şi bobul au capacitatea suficientă pentru consumul de mortar al celor două echipe.

S'a preconizat transportul cărămizilor dela

bob sau bandă, şi al mortarului dela bob, cu roabe metalice. Transportul mortarului pe schelă se va face cu tărgi executate astfel, încât să permită golirea directă şi uşoară a roabelor în ele.

Din aceste tărgi, mortarul va fi vărsat în lăzile (bărci) aşezate pe schelă. Nu s'a putut evita această manipulare greoaie care cere şi mulţi muncitori necalificaţi, din cauza folosirii de schele inferioare, uşoare, pe capre.

Pe placă sau pe schele, lăzile cu mortar se aşează la 0,70 m de zid şi la circa 3 m între ele, din ax în ax.

Intre tărgi se aşează cărămizile, pe muche în stive, late de două cărămizi (50 cm) şi înalte de 5 rânduri (circa 65 cm) pe placă şi trei cărămizi (38 cm) pe schelă (fig. 1).

Această aşezare a lăzilor de mortar şi a cărămizilor, permite: aprovizionarea cu materiale

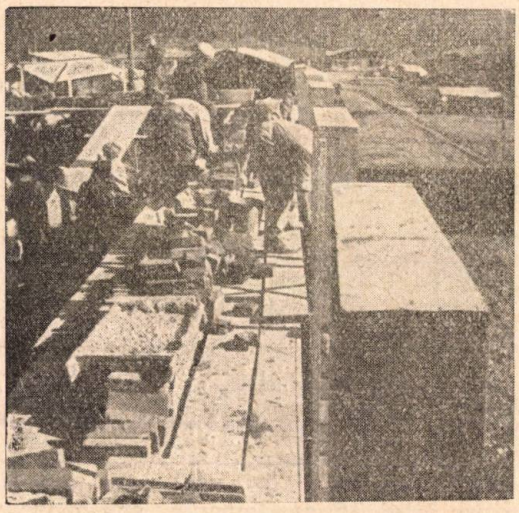


Fig. 1. Organizarea locului de muncă pe schelă.

fără a stânjeni pe zidari, apucarea cărămizilor cu uşurinţă, desfăşurarea lesnicioasă a procesului tehnologic.

Schelele s'au prevăzut şi executat cu lăţimea de 1,60 m, pentru a permite transportorilor de mortar să meargă în siguranţă, alături de stivele de cărămizi şi lăzile de mortar.

Zidăria etajului II s'a împărţit în două părţi echivalente, atât ca volum, cât şi ca număr de goluri, colţuri, şi strepi de lăsat, pentru ca cele două echipe să aibă condiţii egale de lucru.

Aceste două părţi se arată în planul etajului, redat mai jos (fig. 15).

Pentru a nu se întârzia montarea fâşiilor planşeului, pereţii interiori transversali urmează a se executa după montarea planşeului.

Frontul de lucru al fiecărei echipe a fost împărţit în două jumătăţi.

Fiecare echipă va ataca zidăria numai pe lungimea unui semifront, ridicând zidul până la circa 1,20 m. In timp ce se va lucra pe al doilea semifront, dulgherii vor monta schelele pe prima porţiune, iar în timp ce echipa va lucra depe schele, dulgherii vor monta schelele pe a doua jumătate a frontului de lucru.

In acest mod, echipele de zidari nu vor avea timpi morţi în timpul executării schelelor.

Materialul de schelă s'a pregătit din timp şi în cantităţi suficiente. Inălţimea caprelor a fost aleasă astfel, încât să permită zidirea complectă până la centură (1,35 m).

Lăzile de mortar şi stivele de cărămizi se pregătesc înainte ca echipele să vină pe semifrontul respectiv şi se umplu cu mortar cu circa 20 minute înainte de începerea lucrului.

Deasemenea, trasarea zidurilor pe placă şi a ferestrelor pe ziduri, se face de maistru, înainte de începerea lucrului, sau de a se ajunge la parapet.

Pentru executarea zidăriei s'a ales metoda de lucru Orlov (cu formaţie de 3). S'a prevăzut a se lucra cu mortar plastic, îndesat în rosturi, fără ajutorul mistriei.

In ziua prevăzută în program, echipele au început lucrul, potrivit organizării expuse mai sus.

S'a explicat celor 3 zidari fruntaşi că, având în vedere scopul studiului şi anume: alegerea celor mai bune procedee de lucru, este important să lucreze într'un ritm obişnuit şi cu respectarea condiţiilor tehnice de calitate.

Cronometrorii au observat în primele 3 ore echipele, fără a cronometra. S'a verificat ca ritmul de lucru să fie normal şi s'au luat primele note asupra modului de executare a fazelor menţionate în fişa structurală.

Restul zilei s'a cronometrat după metoda „zilei de lucru". S'au cronometrat şi 3 procedee tehnologice complecte, rezultatele trecându-se în fişa cronometrică şi fişa analitică, ce se întocmesc în cadrul planului de normare tehnică.

A doua zi a început cronometrajul selectiv, timpii de executare a diferitelor faze trecându-se pe fişele de cronometraj speciale, pregătite din timp şi în care, pentru fiecare fază, s'a prevăzut spaţiu pentru notarea a 15 cronometrări, a totalului şi a mediei (anexa 1).

Cronometrările s'au făcut la ore diferite şi în timp ce echipele lucrau în ritm normal.

Ele au continuat în următoarele 5 zile.

In ultima zi, s'a cronometrat şi lucrul echipei zidarului Nistor Ion.

Paralel cu cronometrările, s'a observat cu atenţie modul de organizare a lucrului şi de planificare a zilei de lucru în cadrul fiecărei echipe, s'au fotografiat diferitele mânuiri din cadrul executării fazelor. S'au notat observaţiile şi primele concluzii.

Cronometrările efectuate au arătat dela început că echipa Schnell execută absolut toate fazele în timpii cei mai reduşi, că are cea mai bună planificare a zilei de lucru, cea mai bună organizare a echipei. Deaceea toate fazele adoptate la alcătuirea fişei tehnologice aparţin acestei echipe.

Vom descrie mai jos modul de executare a fazelor de către cele 4 echipe, după care vom da tabelul comparativ al timpilor medii realizaţi de echipe la fiecare fază.

Anexa 1

Fişa de cronometraj a zidăriei de 37,5

Zidar ..... Ajutor I ..... Ajutor II .....

Data : ..... Şantierul .....

Nr. crt.	Operaţii	Unitatea de măsură	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Total	Med.	Observaţii
1	Darea cărămizilor																			
2	Intinderea mortarului																			
3	Zidirea colţar reper																			
4	Zidirea stâlp reper																			
5	Mutarea şnurului																			
6	Aşezarea cărămizilor																			

1. **Darea cărămizilor.** a) *Echipa Schnell.* Ajutorul 1 (Ianson Iacob) se apleacă, apucă două cărămizi odată şi le dă tov. Schnell prin aruncarea dela mică distanţă. Mişcarea sa e bine coordonată cu întoarcerea tov. Schnell, care nu trebue să aştepte să i se dea cărămizile.

b) *Echipa Bergel.* Ajutorul 1 (Kapus Gh.) apucă tot 2 cărămizi odată dar le înmânează tov. Bergel, ceea ce durează circa 1",5, pe când înmânarea prin aruncare durează numai 0,8". Din cauza ritmului de lucru mai lent al tov. Bergel, ajutorul 1 are timpi morţi de aşteptare cu cărămizile în mână.

c) *Echipa Proca* şi *echipa Nistor.* Execută la fel această fază, dar în timp mai scurt ca la echipa Bergel.

2. **Intinderea mortarului.** a) *Echipa Schnell.* Ajutorul 2 (tov. Decker Gavril) foloseşte în acest scop o găleată specială cu mâner.

Pentru a nu întâmpina o rezistenţă mare la scoaterea găleţii din mortar, el o afundă cu axa orizontală şi numai pe jumătatea diametrului (fig. 2).

El aşterne mortarul pe toată lăţimea zidului, în cantitatea necesară, înclinând şi scuturând găleata (fig. 3).

După aşternerea mortarului pe o porţiune de 2-3 m, el netezeşte stratul de mortar cu ajutorul mistriei, pe care o deplasează, înclinată, în ambele sensuri (fig. 4).

Mistria o ţine în mâna dreaptă în tot timpul lucrului, spre a nu pierde timp cu căutarea sau aducerea ei. In acelaşi scop, el ţine — în timpul netezirii mortarului — găleata în mâna stângă întinsă lângă corp.

Acest mod de lucru, odată cu folosirea lopatei Malţev, se recomandă la alcătuirea fişei tehnologice.

b) *Echipa Bergel.* Ajutorul 2 (tov. Betler M) foloseşte tot găleata specială. Afundă prea adânc găleata, ceea ce îngreuiază scoaterea din mortar şi ridicarea spre zid. Aşterne stratul de mortar

Fig. 2. Scoaterea mortarului din targă, cu găleata.

mai neegal, ceea ce impune complectări ulterioare sau îndepărtarea excesului. Netezirea se face tot cu mistria, dar mai încet.

c) *Echipa Proca.* Ajutorul 2 (tov. Konrad Ioan) foloseşte canciogul în locul găleţii, din care cauză întinderea mortarului durează aproape de trei ori mai mult ca la echipa. Schnell. Nu se recomandă acest mod de lucru.

d) *Echipa Nistor.* Ajutorul 2 foloseşte până la circa 60 cm înălţime a zidului găleata, iar apoi canciogul. Nivelarea mortarului se face tot cu mistria, dar mai încet. Timpul întinderii este de două ori cel folosit la echipa Schnell. Nu se recomandă acest mod de lucru.

3. **Zidirea colțarului de reper.** Se face de toate echipele fără colțar Șirkov. Din această cauză ia mult timp și uneori prezintă abateri dela verticală.

Fig. 3. Așternerea mortarului pe zid, cu găleata

Nu se recomandă acest mod de a lucra ci numai cu colțar Șirkov.

4. **Zidirea stâlpului de reper.** Nu s'a cronometrat.

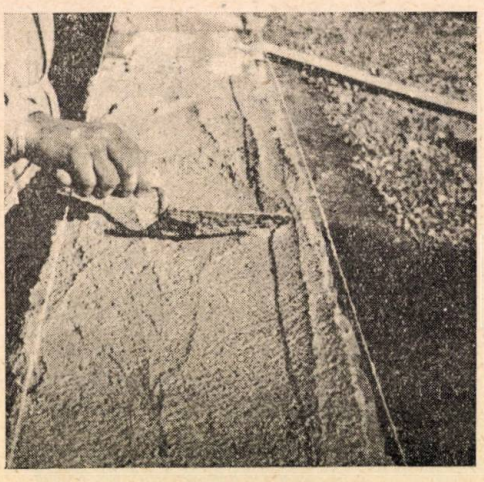


Fig. 4. Nivelarea mortarului cu mistria.

5. **Așezarea în operă a cărămizilor.** a) *Echipa Schnell.* Tov. Schnell, după modelul stahanovistului sovietic Koroliov, și-a înfășurat vârfurile degetelor cu bandă izolatoare. El prinde cărămizile câte două odată. (Fig. 5). El primește cărămizile și din dreapta și din stânga, după poziția ajutorului 1. Dintr'o anumită poziție, tov. Schnell zidește 4 cărămizi în curmeziș și două în lung.

Zidirea cărămizilor în curmeziș. In timpul întoarcerii corpului spre perete, după prinderea cărămizilor, mâinile depărtează partea de jos a cărămizilor, până ce ele au fața orizontală (Fig 6, 7).

Ambele degete groase se află în rostul dintre cele 2 cărămizi, arătătorul e pe cărămizi, iar celelalte 3 degete ale mâinii dinspre cărămizile

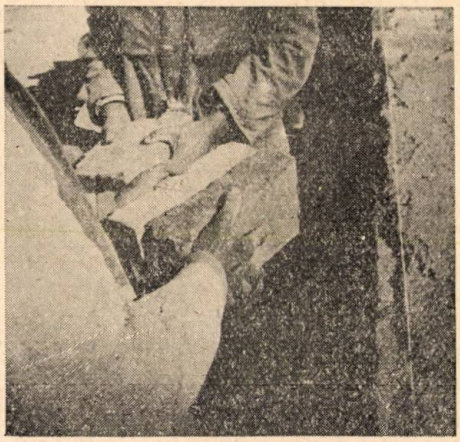


Fig. 5. Primirea cărămizilor câte două odată.

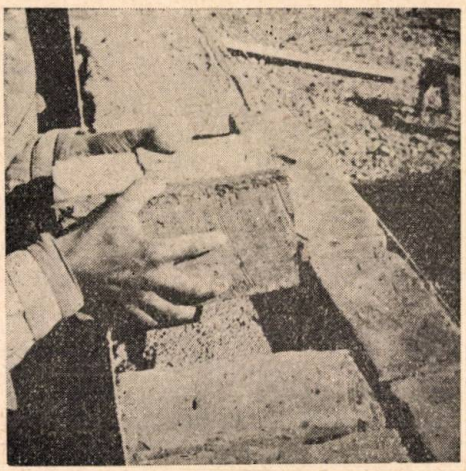


Fig. 6. Depărtarea celor două cărămizi la partea inferioară.

Fig. 7. Apropierea cărămizilor de stratul de mortar.

așezate în prealabil, se află între ultima cărămidă așezată și cea în curs de așezare (Fig. 8 și 9).

In acest mod, rosturile verticale sunt uniforme ca grosime. Printr'o uşoară apăsare cu palmele, în care timp degetele sunt scoase din ros-

Fig. 8. Aşezarea cărămizilor pe stratul de mortar.

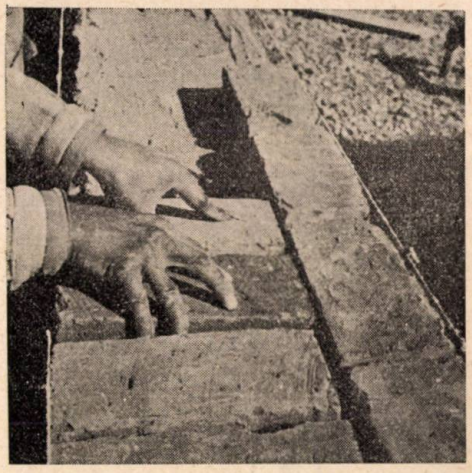


Fig. 9. Aşezarea cărămizilor văzută din rosturi dintr'o parte.

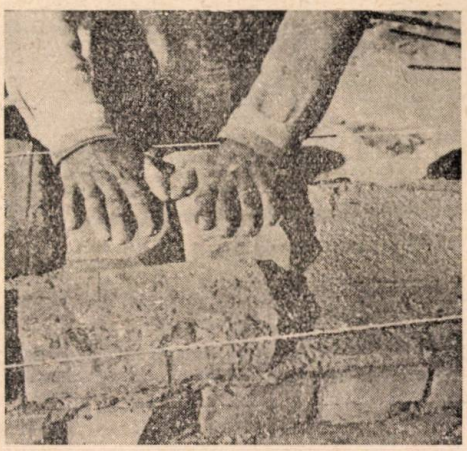


Fig. 10. Presarea cărămizilor în mortar.

turi, cărămizile sunt aliniate şi nivelate. (Fig. 10 şi 11).

Aşezarea cărămizilor în lung se face în mod analog, cu diferenţa că depărtarea cărămizilor la partea inferioară se face după ce, prin rotirea

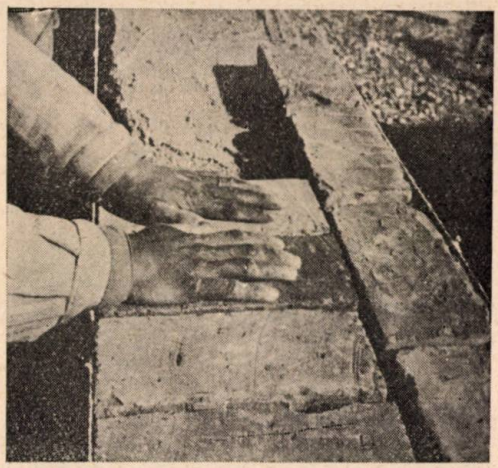


Fig. 11. Aliniarea şi nivelarea cărămizilor.

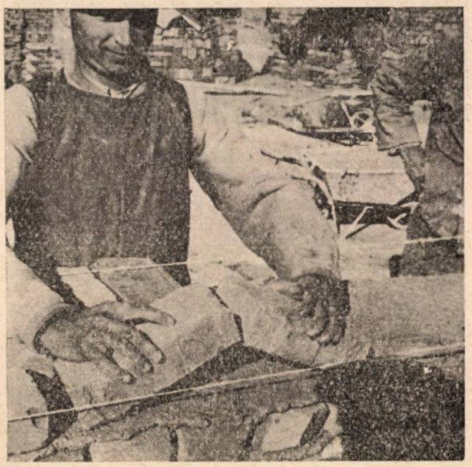


Fig. 12. Zidarul Schnell apropie de stratul de mortar cărămizile pentru rândul în lung.

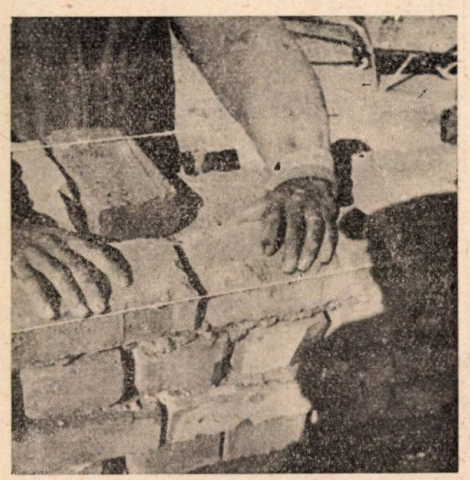


Fig. 13. Aşezarea cărămizilor în mortar pentru rândul „în curmeziş".

mâinilor, cărămizile au ajuns cu axa lungă aşezată vertical. (Fig. 12 şi 13).

Mişcările descrise mai sus se fac în mod ritmic, legat, neforţat.

Intrucât clădirea are numai parter şi două etaje, şi nu se cer rosturi verticale absolut pline şi îndesate, se recomandă procedeul de mai sus în condiţii similare şi la folosirea de mortar fluid care intră în rosturi.

b) *Echipa Bergel.* Tov. Bergel apucă ambele cărămizi odată, dar le zideşte una câte una.

După ce aşează cu grije cărămida din mâna

Fig. 14. Fixarea şnurului cu ajutorul cărămizii

dreaptă, el trece cărămida din mâna stângă în mâna dreaptă şi apoi o zideşte. Din această cauză, timpul aşezării a 10 cărămizi e aproape de două ori mai mare ca la echipa Schnell.

Se observă că mişcările tov. Bergel sunt mai puţin continue, mai puţin ritmice şi aceasta duce la obosire.

Se recomandă procedeul de lucru numai la ziduri purtătoare importante, unde se cere folosirea de mortare mai vârtoase şi umplerea rosturilor verticale prin presare.

c) *Echipa Proca.* Şi tov. Proca zideşte cărămizile una câte una. Aşezarea la linie şi la nivel se face prin lovire cu pumnul. Mişcările nu sunt destul de armonizate.

d) *Echipa Nistor.* Tov. Nistor aşează cărămizile una câte una şi anume: mai întâi şirul în lung pe o întreagă porţiune, şi apoi pe aceeaşi porţiune cărămizile în curmeziş. Ambele şiruri le aşează mergând în acelaşi sens, ceea ce duce la pierdere de vreme.

Numai la insistenţele tehnicienilor de pe şantier, tov. Nistor a început să aşeze în acelaşi drum atât cărămizile în lung, cât şi cele în curmeziş, şi uneori chiar câte două cărămizi odată.

Un alt defect observat la tov. Nistor este acela că aşează cărămizile numai cu mâna dreaptă şi numai după o prealabilă rotire a cărămizilor (şi deci şi o sucire a mâinii) cu 180°. Acest procedeu curios duce, în afară de pierdere de timp, la o mare oboseală a mâinii drepte.

Tov. Nistor ţine corpul aproape perpendicular pe faţa zidului, ceea ce îl obligă pe ajutor să-i dea cărămizile numai dintr'o parte.

Nu se recomandă modul de lucru de mai sus.

6. **Mutarea şnurului.** a) *Echipa Schnell.* Se execută de tov. Schnell cu un ajutor, sau numai de cele două ajutoare. Şnurul este legat la un capăt de un cui ce se înfige în mortarul din rostul stâlpului de reper zidit în prealabil, iar la celălalt capăt, de o cărămidă. La acest capăt, şnurul este trecut peste un al doilea cui înfipt în rost şi este întins de greutatea cărămizii (Fig. 14).

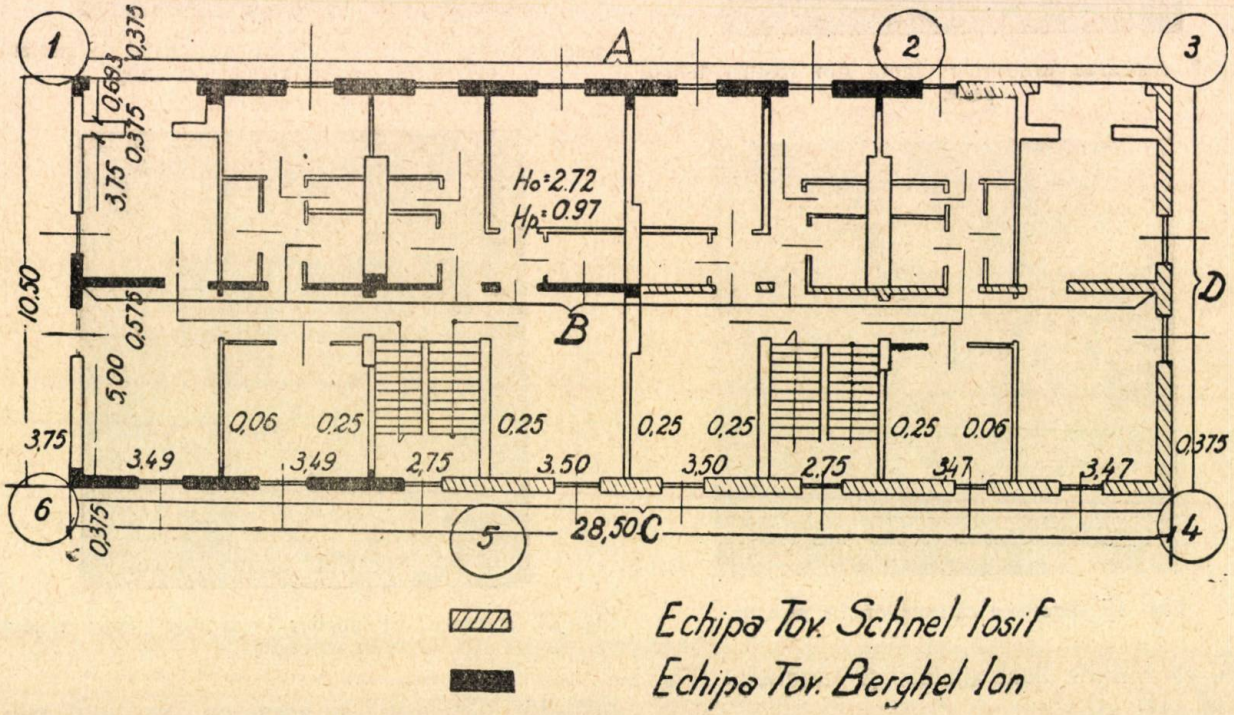


Fig. 15. Planul etaju'ui, cu împărţirea lucrului între cele două echipe.

Mutarea șnurului se face mutând cele două cuie. Deși destul de expeditivă, această metodă nu se recomandă. Se recomandă folosirea colțarului și abștegului Șirkov.

b) Echipele Bergel, Proca și Nistor folosesc la fixarea șnurului două cuie. Șnurul e legat de un cui și înfășurat în jurul celuilalt. Adeseori acest cui se răsucește și sfoara slăbește. Se pierde timp cu o nouă înfășurare și întindere a sforii Nu se recomandă acest mod de lucru.

7. **Organizarea lucrului în cadrul echipei.**

a) *Echipa Schnell.* Timpii mai scurți folosiți la executarea diferitelor faze de către echipa Schnell nu pot justifica marea productivitate a acestei echipe, decât dacă s'ar executa ziduri foarte lungi, fără ferestre, uși, strepi, etc.

Dacă echipa Schnell realizează în condiții imperfecte — pe schelele interioare și fără sculele speciale — 3...4 norme pe schimb, acest lucru se datorește în primul rând bunei organizări a lucrului în cadrul echipei.

Tov. Schnell lucrează în mod constant în formația Orlov și cu aceleași ajutoare.

La porțiunile întinse de zid plin se menține rigid formația Orlov, adică zidarul Schnell așează cărămizile, ajutorul 1 Ianson i le dă în mână, ajutorul 2 Decker așează mortarul. Se întâmplă totuși ca acest mod de lucru să nu fie întotdeauna posibil. Chiar la porțiunile întinse de zid plin, ajutorul 2 termină nivelarea mortarului mai repede și ar avea timpi morți, dacă nu ar zidi câteva cărămizi înainte de a începe așternerea mortarului pe porțiunea zidită de tov. Schnell.

Deasemenea, în timp ce tov. Schnell zidește colțarul de reper, cele două ajutoare mută șnurul sau zidesc celălalt capăt sau la mijloc. In timp ce zidarul și ajutorul 1 mută șnurul, ajutorul 2 bagă alicărie în goluri sau zidește câteva cărămizi.

La porțiunile mici, între ferestre, cei trei membri ai echipei zidesc separat.

Această mobilitate a echipei, care se adaptează condițiilor de moment, eliminând timpii morți cauzați de inevitabila diferență de durată a operațiilor și folosirea din plin a zilei de lucru se datorește omogeneității echipei. Lucrând mereu împreună, cei trei membri ai echipei au ajuns să-și armonizeze mișcările, iar ajutoarele au căpătat o calificare îndestulătoare, pentru a putea executa singuri zidăria pe unele porțiuni sau spre a muta șnurul.

In acest mod, echipa Schnell reușește să aplice metoda Orlov la orice zid, nu numai la cele întinse și fără goluri.

Părerea greșită asupra condițiilor speciale în care e posibilă aplicarea metodei Orlov, se datorește tocmai lipsei de omogeneitate și de mobilitate a formațiilor înjghebate grăbit și prea ades schimbate.

Se recomandă organizarea echipei Schnell.

b) *Echipele Bergel, Nistor* și *Proca* nu lucrează decât sporadic în formația Orlov. Din această cauză lipsește mobilitatea, adaptarea la situație, iar ajutoarele au adesea timpi morți.

Tabela comparativă de mai jos conține timpii medii realizați de fiecare din cele 4 echipe, la cele 5 faze studiate și indicele de îndeplinire a normei de timp.

Tabela comparativă a timpilor medii

Nr. crt.	Denumirea fazei	Timpul folosit de echipe				Observații
		Schnell	Bergel	Proca	Nistor	
1	Darea a două cărămizi	1"9	3",8	2",8	2",8	
2	Intinderea mortarului 1 m . .	12",6	19",2	36",8	26",3	
3	Zidire colțar reper (1 rând de 10 cărămizi	1'54"	2'27"	1'57"	3'35	
4	Așezarea în operă a 10 cărămizi	1?",2	31",7	26",4	25",7	
5	Mutare șnur circa 10 m	30":5	37",3	35",2	73"	2 muncitori
	Indice de îndeplinirea normelor	3,40	1,50	1,70	1 60	

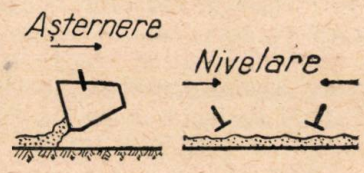
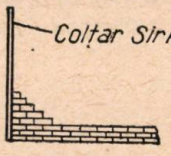
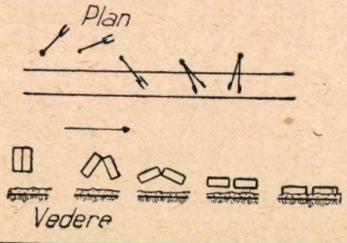
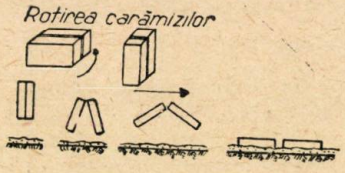
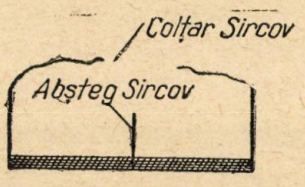
Față de rezultatele expuse, atât în ceea ce privește timpii medii de realizare a diferitelor faze, cât și în ceea ce privește modul de executare a lor, biroul tehnic a ales procedeele de lucru ale echipei Schnell, menționate la descrierea execucutării lor.

Cu aceste procedee și cu cele recomandate de biroul tehnic — deși nu au fost aplicate de nici una din cele 4 echipe — s'a alcătuit fișa tehnologică de executare a zidurilor de 37,5 cm. In această fișe, se arată pe scurt și cu schițe explicative modul de executare a diferitelor faze, precum și durata de executare.

Fișa tehnologică a metodelor selecționate pentru executarea zidăriei de 37,5 cm. a fost multiplicată și difuzată în cadrul Intreprinderii Nr. 5 Construcții. Cinci maiștri zidari au fost instruiți în vederea generalizării metodelor adoptate.

Fişa tehnologică a metodelor selecţionate la executarea zidăriei de cărămidă de 37,5 cm

Construcţii cu ziduri portante de cel mult două etaje

Numărul fazelor			Descrierea scurtă a metodei de lucru	Reprezentare grafică a metodei	Timpul necesar
Zidar	Ajutor 1	Ajutor 2			
	1		Cărămizile apucate câte două din stivă sunt aruncate, dela distanţă mică, zidarului, care le prinde tot câte două. Metoda ajutorului Ianson		Ptr. două cărămizi 1",9
		1	Mortarul este luat din ladă, prin afundarea găleţii speciale, culcate, numai până la jumătatea diametrului.		Ptr. 10 m 12",6
		2	Mortarul este aşternut de ajutor prin înclinarea şi scuturarea găleţii şi e nivelat cu mistria plimbată înclinată în cele două sensuri Metoda ajutorului Decker		
1			Zidirea colţarului de reper se face pe 4—6 rânduri, cu colţar Sirkov Nu s'a aplicat de nicio echipă		
2			Aşezarea rândului de cărămizi în curmeziş. Zidarul prinde două cărămizi şi, în timp ce se întoarce spre zid, le depărtează la partea inferioară până ce ele au faţa orizontală. Le aşează pe mortar, presează cu palma şi le aliniază şi nivelează, retrăgând degetele din rosturi		Ptr. 10 cărămizi 17",2
3			Aşezarea cărămizilor în lung. Se face ca mai sus, cu diferenţa că, înainte de a depărta cărămizile la partea inferioară, zidarul roteşte palmele, aducând cele două cărămizi în picioare Metoda zidarului Schnell Iosif		
4	2		Schimbarea şnurului se face folosind colţarele şi abştegul Şirkov Nu s'a aplicat de nici o echipă		

S'au executat planşe 0,80×1,00, cuprinzând mânuirile metodei de aşezare în operă a cărămizilor, a tov. Schnell Iosif.

Aceste planşe au servit maiştrilor instructori la explicarea metodei de lucru a tov. Schnell.

Pe şantierele în care s'a generalizat metoda preconizată în fişa tehnologică, s'a observat o creştere a productivităţii muncii zidarilor, între 15 şi 45%.

Inceputul făcut la Intreprinderea Nr. 5 nu a fost continuat la alte întreprinderi şi la alte operaţii şi procese tehnologice.

Rămâne ca o sarcină a Ministerului Construcţiilor şi Industriei Materialelor de Construcţii, a Uniunii Sindicatelor de Construcţii precum şi a cercurilor ASIT să folosească acest început şi, prin aplicarea metodei Covaliov la alte întreprinderi şi procese tehnologice să generalizeze experienţa fruntaşilor şi stahanoviştilor, ridicând astfel productivitatea muncii pe şantierele de construcţii.

Din cele expuse mai sus, se pot trage unele concluzii ce vor folosi la aplicarea în viitor a metodei Covaliov pe şantiere.

1. Organizarea generală a şantierului trebue să asigure condiţii pentru buna desfăşurare a muncii echipelor stahanoviştilor, studiate. Aprovizionarea cu materiale, utilaje şi scule, transportul la locul de muncă, trebue să fie asigurate din timp, în cantităţi suficiente, potrivite cu marea productivitate a echipelor.

Utilajele şi uneltele trebue verificate din timp.

2. Organizarea locului de muncă trebue făcută minuţios, astfel încât să se asigure stahanoviştilor posibilitatea de a lucra în condiţii optime, fără timpi morţi.

3. Stahanoviştii trebue lămuriţi asupra metodei Covaliov, iar masa muncitorilor din şantier trebue mobilizată pentru a contribui la bunul mers al studiului.

4. Toate operaţiile premergătoare studiului propriu zis: organizarea biroului tehnic pentru aplicarea metodei Covaliov, luarea măsurilor de organizare generală şi a locului de muncă, alcătuirea fişei structurale a procesului tehnologic studiat, alcătuirea fişelor de cronometraj selectiv, instruirea cronometrorilor, lămurirea stahanoviştilor, trebue să se facă cu multă îngrijire şi trebue să fie terminate la începerea cronometrărilor.

5. In tot timpul cronometrărilor, fotografierii şi studiului metodelor stahanoviste, biroul tehnic trebue să supravegheze cu atenţie respectarea programului fixat, menţinerea condiţiilor de organizare prevăzute iniţial, uniformitatea modului de lucru al diferiţilor cronometrori.

6. Sintetizarea materialului cules (fişe cronometrice, observaţii, fotografii) trebue făcută de biroul tehnic cu grije, alegându-se metodele de lucru cele mai rapide, cu condiţia îndeplinirii prevederilor condiţiilor tehnice de executare a lucrărilor, a standardelor, principiilor de tehnica securităţii. Se vor respinge metodele care duc la obosirea excesivă a muncitorului.

7. Generalizarea prin instructaj a metodelor selecţionate, consemnate în fişa tehnologică şi explicate prin planşe şi grafice, trebue să se facă numai după ce s'au asigurat toate condiţiile de organizare create cu ocazia studiului (organizare, aprovizionare cu materiale, utilaj şi scule, transportul la locul de muncă, etc.).

Numai respectând observaţiile de mai sus, numai prin luarea tuturor măsurilor — mergând până la ultimele detalii de organizare — inginerii şi tehnicienii şantierelor, în colaborare cu organele sindicale, vor putea să folosească din plin marile avantaje ale metodei Ing. F. L. Covaliov, pentru ridicarea productivităţii muncii, factor de seamă în construirea socialismului în Republica Populară Română.

Invăţând din tehnica cea mai avansată din lume, pe care ne-a pus-o la dispoziţie măreaţa Uniune Sovietică, inginerii şi tehnicienii noştri vor arăta că sunt demni de exemplul minunaţilor constructori ai comunismului, constructorii sovietici.

★

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ИНЖ. Ф. А. КОВАЛЕВА НА ОДНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Резюме

В данной статье излагается способ применения впервые у нас в стране в области строительства метода инженера Ф. Д- Ковалева, и выводы, которые можно вывести по этому случаю.

★

PRINCIPII GENERALE DE PROIECTARE A CONSTRUCȚIILOR CU PREFABRICATE

Ing. **MIRCEA LUPAN**

Pentru a putea face față sarcinilor prevăzute în primul plan cincinal, în domeniul construcțiilor, este necesară o reconsiderare a metodelor de lucru învechite și adoptarea unor noi principii, atât în proiectarea cât și în executarea construcțiilor, prin desvoltarea unei noi tehnici a construcțiilor și prin introducerea *metodelor industriale de construcție rapidă,* după exemplul constructorilor sovietici.

Industrializarea sectorului de construcții constă mai ales în extinderea pe toate căile a producției de construcții în uzine specializate de semifabricate, elemente și detalii de construcții, pentru a ușura cât mai mult șantierele de prelucrare a materialelor de construcții, transformându-le într'un complex de operații de montare a elementelor prefabricate, prin metode rapide, în bandă, cu mecanizarea maximă a operațiilor.

Noile soluții tehnice, înaintate, de construcții, contribuie în mare măsură la reducerea consumului de materiale și manoperă, micșorând totodată costul construcțiilor.

Desvoltarea pe scară largă a metodelor industriale de construcții, cere, în mod insistent, trecerea la proiectarea construcțiilor pe baza tipizării părților și detaliilor componente ale clădirilor și folosirea unor construcții prefabricate de tip avansat.

A construi prin metoda industrială, după un proiect întocmit în mod obișnuit, nu este posibil. Incercările unor întreprinderi de construcții sau chiar institute de proiectare, de a adapta asemenea proiecte obișnuite, pentru a executa construcțiile prin metoda industrială nu pot da rezultatele dorite.

Bazele industrializării construcțiilor trebue să plece chiar dela proiect și începând chiar din stadiul anteproiectului.

La proiectarea construcțiilor prefabricate, alegerea soluțiilor trebue să se facă în deplină concordanță cu metoda de executare a construcțiilor și cu condițiile concrete ale lucrărilor de construcție.

In această privință, inginerii și tehnicienii din R.P.R. au mult de învățat din modul în care s'a rezolvat această problemă în U.R.S.S.

Partidul și Guvernul sovietic au atras permanent atenția constructorilor asupra necesității introducerii hotărîte a metodelor industriale în construcții.

In cunoscuta Hotărîre a Consiliului Comisarilor Poporului U.R.S.S. și a Comitetului Central al P.C. (b) din 11—II—1936 se arată că „baza îmbunătățirii problemelor de construcții și a ieftenirii construcțiilor este trecerea dela metodele meșteșugărești în construcții, pe drumul unei puternice industrii de construcții".

O clară indicație asupra industrializării construcțiilor este cuprinsă și în Rezoluția celui de al XVIII Congres al P.C. (b).

„Congresul atrage atenția asupra necesității introducerii în practică a metodelor rapide de construcții, ceea ce impune desvoltarea industriei de construcții, consolidarea organizațiilor de construcții teritoriale, transformarea industriei de construcții dintr'o ramură înapoiată, într'una avansată a economiei naționale, cu desvoltarea largă a mecanizării complexe și cu folosirea pieselor și elementelor de construcție prefabricate, construind în acest scop întreprinderile necesare".

Intărirea mai departe a industriei de construcții, având la bază aceste principii, se reflectă și în directivele celui de al XIX-lea Congres al Partidului asupra planului cincinal de desvoltare a U.R.S.S. în 1951—1955. In acest cincinal, se prevede „introducerea pe scară largă a metodelor industriale de construcție„ „construirea numărului de uzine necesar pentru confecționarea de elemente prefabricate de beton armat", „îmbunătățirea lucrărilor de proiectare, introducându-se pe scară largă proiectele tip".

Constructorii sovietici proiectează și ridică construcții în lumina acestor documente călăuzitoare, reușind ca tehnica sovietică a construcțiilor să atingă nivelul cel mai înalt din lume. De aceea, experiența sovietică este extrem de prețioasă, constructorilor și proiectanților din țara noastră.

In cele ce urmează, se vor arăta pe scurt câteva din principiile generale de proiectare a construcțiilor cu prefabricate, pe baza experienței indicate de literatura sovietică de specialitate.

Principiile generale de proiectare

Trecerea la aplicarea metodelor industriale în executarea construcțiilor impune o serie de condiții prealabile, care trebue avute în vedere de către proiectanți.

Compoziția arhitectonică a unei clădiri trebue să țină seama de cerințele fabricării pe cale industrială a acelei clădiri.

Principiile generale de proiectare, ce trebue cunoscute și însușite de proiectanți, în vederea

industrializării construcţiilor, se referă la următoarele condiţii principale:

1. modularea şi tipizarea construcţiilor;
2. condiţii tehnice minime de calitate a construcţiilor;
3. condiţii constructive;
4. condiţii referitoare la calculul şi dimensionarea elementelor prefabricate;
5. proiectarea organizării lucrărilor.

In cele de mai jos se vor analiza pe scurt aceste condiţii.

1. *Modularea şi tipizarea construcţiilor.* Prefabricarea constitue una din bazele executării construcţiilor prin metode industriale. Dacă s'ar reuşi prefabricarea completă a întregii clădiri, adică dacă s'ar exclude cu totul, de pe şantiere, procesul de confecţionare a elementelor componente ale clădirii, acest lucru ar constitui industrializarea totală a construcţiilor.

Cu cât se vor prefabrica mai multe din elementele componente ale unei construcţii, cu atât ne vom apropia mai mult de rezolvarea acestei probleme.

Prefabricarea este posibilă, dacă se limitează numărul de tipuri de elemente componente întrebuinţate în construcţii, deoarece producţia în fabrici este mai raţională din punct de vedere economic numai în cazul unei producţii în serie pentru un număr minim de tipuri de detalii şi elemente de construcţie.

Reducerea numărului de elemente de construcţie se poate obţine prin tipizarea proiectelor construcţiilor, prin standardizarea elementelor şi prin crearea unei maleabilităţi mai mari în folosirea lor.

Pentru realizarea în bune condiţii a unei construcţii pe cale industrială, este necesară armonizarea în cea mai mare măsură, între fabricarea elementelor şi materialelor de construcţii în fabrici, pe de o parte şi între punerea în operă, adică executarea construcţiei pe şantiere cu aceste materiale, pe de altă parte. Această armonizare trebue realizată prin proiectare.

Proiectantul trebue să ţină seama, la stabilirea dimensiunilor elementelor de construcţie, în primul rând, de necesitatea de a folosi la maximum toate proprietăţile materialelor din punct de vedere al rezistenţei, izolării termice, etc., precum şi de condiţiile de fabricare în serie pe cale industrială, iar în al doilea rând, de posibilitatea de asamblare uşoară a elementelor proiectate şi montarea lor pe şantiere, fără modificări de dimensiuni la faţa locului.

Această armonizare, prin proiectare, între fabricarea elementelor şi a materialelor de construcţii şi folosirea lor uşoară şi economică pe şantiere, se obţine prin standardizare.

Numai pentru detalii şi elemente de construcţie normalizate şi standardizate, se pot stabili procedee tehnologice avansate de fabricaţie. De aici rezultă că tehnica proiectării construcţiilor trebue să fie perfecţionată în aşa fel încât proiectul unei clădiri să poată fi realizat cu ajutorul unui număr limitat de detalii, fabricate în masă, pe cale industrială.

Elementele standardizate ale unei construcţii trebue să constitue părţi integrante, organice ale construcţiei, rezultate prin împărţirea acesteia în părţi componente, care se repetă de mai multe ori.

Un asemenea element sau detaliu, care se repetă de mai multe ori, devine standardizat şi poate fi folosit şi în alte construcţii analoage.

Elementele standardizate devin piese industriale care nu depind exclusiv de o anumită construcţie în care sunt întrebuinţate.

Această proprietate, adică posibilitatea de utilizare în multe cazuri a elementului standardizat, face necesară îndeplinirea unor condiţii speciale. Standardizarea elementelor şi detaliilor de clădiri, pentru prefabricarea lor în cantităţi masive în fabrici sau ateliere, este posibilă numai cu condiţia proiectării după sistemul modular.

Sistemul de proiectare modular este un sistem de proiectare raţional, care raportează toate dimensiunile clădirii şi elementelor de construcţie, la aceeaşi unitate de măsură denumită *modul.*

Deşi ideea modulării este foarte veche, fiind cunoscută încă din antichitate, totuşi aplicarea raţională în construcţii a fost pusă la punct numai acum 15 ani.

In sistemul modular modern, modulul este o unitate de măsură convenţională, destinată să normeze dimensiunile construcţiei şi ale elementelor şi materialelor componente.

Sistemul de modulare are rolul de a coordona dimensiunile şi poziţia tuturor elementelor constructive şi ale instalaţiilor aferente, din care este executată construcţia, cu ajutorul reţelei de modulare în spaţiu (fig. 1).

In acelaşi timp, modulul constitue o bază pentru stabilirea dimensiunilor optime ale producţiei standardizate în serie, a elementelor de construcţii, permiţând o simplificare maximă a procedeelor tehnologice de execuţie pe cale industrială a acestor elemente.

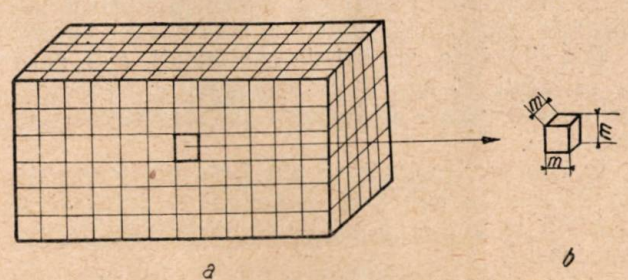


Fig. 1. Reţeaua de modulare în spaţiu:
a — sistemul de reţele; *b* — modulul cubic cu latura *m*.

Alegerea metodei de proiectare pe modul, precum şi stabilirea valorii modulului, este de foarte mare importanţă şi ea trebue să satisfacă anumite cerinţe speciale în legătură cu limitarea dimensiunii elementelor, legarea cu sistemul metric, cu producţia existentă a materialelor de construcţii, etc.

Având în vedere caracteristicele diferitelor ramuri de construcţii, în ceea ce priveşte dimensiunile încăperilor, destinaţia lor, etc., rezultă clar

că nu se poate introduce un sistem modular unic pentru toate ramurile de construcţii, ci este nevoie de sisteme modulare cu dimensiuni fundamentale diferite, aşa zise *module locale*.

Desigur că toate aceste sisteme trebue să aibă o legătură între ele şi anume, trebue să aibă aceeaşi dimensiune de bază, ca unitate de măsură fundamentală, pentru a permite folosirea acelorași materiale de construcţie în toate sistemele.

Din această cauză, în U.R.S.S. şi în multe alte ţări, s'a adoptat modulul de bază de 10 cm, ca dimensiune fundamentală comună pentru toate sistemele modulare, respectiv pentru toate modulele locale.

In acest mod, dimensiunea de 10 cm trebue să servească, în primul rând, în proiectare, la normarea dimensiunilor generale şi particulare ale construcţiilor, în conformitate cu condiţiile stabilite pentru fiecare sistem modular, iar în al doilea rând, pentru stabilirea dimensiunilor de fabricaţie ale diferitelor materiale şi elemente de construcţii.

Dimensiunea de fabricaţie este dimensiunea stabilită în conformitate cu modulul de bază, pentru fabricaţia materialelor şi elementelor de construcţie standardizate, ţinând seama de anumite toleranţe şi de rosturile de montaj.

Dimensiunea nominală sau de montare este dimensiunea indicată în proiect, care este directoare pentru montarea şi asamblarea materialelor şi a elementelor prefabricate ale clădirii şi care este legată de modulul de bază, adăugând la dimensiunile reale ale materialului respectiv câte o jumătate de rost pe toate părţile.

Exemplu : **Dimensiunea reală de fabricaţie a cărămizii standardizate actuale este $6 \times 11{,}5 \times 24$ cm.**
Dimensiunea nominală va fi de:
$(0{,}5+6+0{,}5) \times (0{,}5+11{,}5+0.5) \times (0{,}5+24+0{,}5) =$
$= 7 \times 12{,}5 \times 25$ cm.

In sistemul modular, dimensiunile nominale ale materialelor sau elementelor standardizate pot fi un multiplu întreg al dimensiunilor fundamentale sau o fracţiune din aceste dimensiuni.

Din diferitele ramuri de construcţii, cele care se pretează cel mai bine la modulare şi tipizare sunt construcţiile de locuinţe şi construcţiile industriale.

In cele ce urmează, se vor face câteva consideraţii asupra aplicării sistemului modular şi a tipizării la aceste două categorii principale de construcţii.

a) *Modularea şi tipizarea construcţiilor de locuinţe.* Prima problemă ce trebue rezolvată este stabilirea modulului local, pentru construcţiile de locuinţe, plecând dela modulul de bază.

La noi, problema modulului de bază încă nu a fost rezolvată, discuţiile oscilând asupra valorii de 10 şi 12,5 cm.

Intrucât această problemă s'a pus la timpul respectiv în toate ţările, aducându-se o serie de argumente pro şi contra, ar fi cazul să învăţăm din experienţa acestor ţări şi să definitivăm alegerea modulului de bază.

Din literatura şi documentaţia ce ne stă la dispoziţie, rezultă că modulul de bază de 10 cm este cel mai raţional.

Plecând dela această dimensiune, valorile ce pot fi puse în discuţie pentru modulul local, în construcţia de locuinţe, sunt: 20, 25, 30 şi 40 cm.

Aceste valori ar trebui examinate atât din punct de vedere al concordanţei lor cu dimensiunea actuală a cărămizii, cât şi din punct de vedere al reducerii la maximum a numărului de dimensiuni tip pentru elementele prefabricate şi mai ales al deschiderilor grinzilor de planşeu.

Analizând dimensiunile de mai sus, din aceste puncte de vedere, obţinem rezultatele înscrise în tabela 1, de mai jos. Din această tabelă rezultă următoarele:

— dimensiunile cele mai apropiate de cărămidă standard actuală, se obţin în sistemul modular având modulul local de 25 şi 40 cm.

— numărul cel mai mic de deschideri de grinzi este obţinut în sistemul modular local de 40 cm;

— dimensiunile cele mai raţionale pentru blocuri de zidărie, se obţin în sistemul modular cu modulul de 40 cm, în celelalte sisteme (25 şi 30 cm) obţinându-se dimensiuni prea mari, care duc la o greutate prea mare pentru blocuri.

Pe baza celor de mai sus, se ajunge la concluzia că modulul local de 40 cm este cel mai avantajos pentru construcţiile de locuinţe, fiind în acelaşi timp şi cel mai maleabil şi mai comod pentru soluţiile distribuţiei încăperilor şi pentru detaliile elementelor de construcţie.

In plus, acest modul reprezintă deasemenea o serie de avantaje în ceea ce priveşte stabilirea dimensiunilor pentru elementele de pardoseli, plăci de pereţi despărţitor, ferestre, uşi, înălţime de trepte, înălţime de etaje, eac.

In stadiul actual al utilizării cărămizii standardizate, introducerea modulului de 40 cm se poate face cu anumite toleranţe, până la organizarea producţiei materialelor şi cărămizilor de noi dimensiuni.

In acest scop, la întocmirea proiectelor după sistemul modular, principiul de bază trebue să-l constitue stabilirea dimensiunilor reale şi nominale ale elementelor componente ale construcţiilor, cu anumite toleranţe, care în totalitatea lor nu vor depăşi pe cele adoptate în general în construcţie.

Astfel, faţă de dimensiunile nominale ale zidurilor de cărămidă de 40 şi 53 cm, corespunzând la 1½ şi 2 cărămizi, dimensiunile reale reprezintă 37,5 şi 50 cm.

Diferenţa între dimensiunile reale şi cele nominale poate fi oricând compensată prin dimensiunile rosturilor zidăriei de cărămizi, prin spatiile libere dintre tocurile de uşi şi ferestre şi golurile din ziduri, etc.

Aplicarea sistemului modular în proiectare constă în executarea desenelor pe o reţea tridimensională având ochiurile cu latura egală cu modulul local ales, respectiv 40 cm, în cazul locuinţelor muncitoreşti. Experienţa a dovedit că introducerea sistemului modular în proiectare simplifică foarte mult munca proiectantului şi o

Tabela 1

Caracteristice		Unit.	Valoarea modulului local M			
			M=20 cm	M=25 cm	M=30 cm	M=40 cm
Dimensiunile nominale ale cărămizii		In funcţie de M	$M \times \frac{M}{2} \times \frac{M}{2}$	$M \times \frac{M}{2} \times \frac{M}{4}$	$M \times \frac{2}{3} M \times \frac{M}{4}$	$\frac{2}{3} M \times \frac{M}{3} \times \frac{M}{5}$
		în cm	20×10×10	25×12,5×6,2	30×20×7,5	26,6×13,3×8
Dimensiunile reale necesare pentru fabricaţie ale cărămizii		cm	19×9×9	24×11,5×5,2	29×19×6,5	25,6×12,3×7
Numărul de deschideri necesare pentru grinzi la încăperi de 3,00...5,00 m lumină		buc.	11	9	8	6
Dimensiuni majorate de blocuri	nominale	In funcţie de M	2 $M \times M \times M$	2 $M \times M \times M$	$1^1/_2$ $M \times M \times \frac{M}{2}$	$M \times \frac{M}{2} \times \frac{M}{2}$
		cm	40×20×20	50×25×25	45×30×15	40×20×20
	de fabricaţie	cm	39×19×19	49×24×24	44×29×14	39×19×19

face mai precisă, uşurând, în acelaşi timp, trasarea construcţiei pe teren.

Aplicarea sistemului modular în proiectarea locuinţelor muncitoreşti uşurează tipizarea acestora.

Elementul de bază principal al clădirilor de locuit îl constitue *secţia-tip,* formată dintr'un număr variabil de apartamente diferite.

O clădire de locuit este formată în general din mai multe secţii — tip. Fiecare secţie poate fi împărţită la rândul ei în elemente componente mai mici, standardizate, care se utilizează în toate secţiile, indiferent de tipul lor.

Practica proiectării a arătat că este greşită părerea ce au avut unii arhitecţi că utilizarea secţiilor tip va unifica arhitectura clădirilor şi va duce la acelaşi tip de construcţie, că nu va putea fi aplicată la construcţii mai complicate în plan.

Prin combinarea judicioasă a diferitelor secţii şi apartamente tip, se dă posibilitatea arhitectului de a prezenta soluţii variate, cu cele mai diferite compoziţii arhitectonice şi de aranjament interior, păstrând în acelaşi timp avantajul utilizării aceloraşi tipuri de elemente standardizate.

In afară de avantajele arătate mai sus, întocmirea proiectelor tip, pe bază de modul, la locuinţe muncitoreşti prezintă şi o serie de avantaje economice; în primul rând o economie de materiale şi manoperă mergând până la 20% faţă de proiecte de construcţie nemodulate.

Deasemenea, aplicarea modulării în proiectare a permis în unele cazuri majorarea suprafeţelor de locuit prin micşorarea volumelor de zidărie, la aceeaşi suprafaţă de construcţie.

b) *Modularea şi tipizarea construcţiilor industriale.* Tipizarea construcţiilor industriale se obţine prin adoptarea unei reţele unice de amplasare a stâlpilor în plan, stabilind un singur modul local majorat, chiar în cazul când condiţiile tehnologice de lucru ar impune deschideri diferite.

La clădirile industriale cu un singur nivel, prevăzute cu poduri rulante, deschiderile se fixează pe baza modulului, ele trebuind să fie puncte de plecare pentru determinarea deschiderii podurilor rulante şi nu invers.

Pe baza standardului, pentru deschideri de hale industriale, modulul local ales este de 3,00 m (putând fi utilizat şi 1,50 m până la 12 m).

Cele mai utilizate dimensiuni de hale industriale, conform acestui standard sunt:

pentru distanţe între stâlpi: 6,00 şi 9,00 m;

pentru deschideri: 12, 15, 18, 24 şi 30 m.

2. *Condiţiile tehnice minime de calitate a construcţiilor.* Industrializarea construcţiilor nu trebue să aibă repercursiuni negative asupra calităţii construcţiilor; din contră, ea trebue să contribue la îmbunătăţirea acestei calităţi şi în acelaşi timp să accelereze ritmul de execuţie şi să permită ieftenirea construcţiilor.

Pentru aceasta este necesar un astfel de sistem de proiectare în care principiile de construire pe cale industrială să se îmbine cu o înaltă calitate a clădirilor.

Printre condiţiile tehnice de calitate, care trebue avute în vedere la proiectarea construcţiilor şi a elementelor de construcţie, executate pe cale industrială, cele mai importante sunt: rezistenţa şi stabilitatea; izolarea termică; izolarea fonică; etanşeitatea la aer şi la apă.

a) *Rezistenţa şi stabilitatea.* In general, la proiectarea construcţiilor cu prefabricate se aplică aceleaşi reguli generale ale staticei şi rezis-

tenţei, cu privire la determinarea eforturilor şi la dimensionarea secţiunilor.

Din punct de vedere al stabilităţii, se menţionează că îmbinarea şi asamblarea elementelor prefabricate constitue una din operaţiile principale în executarea clădirilor pe cale industrială.

La proiectarea şi executarea îmbinărilor elementelor prefabricate, trebue urmărit ca să se obţină un grad de rezistenţă şi de stabilitate cât mai apropiat de cel al construcţiilor monolite.

Realizarea unui grad de monolit complect este posibilă prin mijloace şi procedee speciale (ex. sudarea armăturilor) şi se aplică în anumite cazuri (la schelele de clădiri înalte, la construcţii industriale de deschideri mari, etc.).

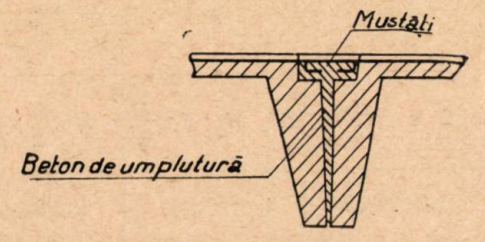


Fig. 2. Imbinarea rigidă.

La construcţiile din elemente prefabricate trebue să se dea o atenţie deosebită stabilităţii construcţiei prin anumite măsuri speciale, care trebue avute în vedere şi anume:

— încastrarea tuturor stâlpilor în fundaţie, ca măsură generală;

— un planşeu sau acoperiş se consideră că are stabilitate numai atunci când plăcile pot transmite compresiuni, dacă sunt reunite între ele prin armătură suficientă ca să asigure transmiterea eforturilor de întindere şi alunecare şi dacă sunt suficient de legate cu reazimele;

— elementele comprimate şi stâlpii trebue calculaţi la flambaj, fără a reduce lungimea de flambaj în urma complectării cu materiale sau cu piese prefabricate în lungul lor;

— pentru asigurarea stabilităţii transversale a grinzilor de planşeu şi pentru evitarea fisurilor în tencuiala tavanului, este necesar a se prevedea nervuri transversale între grinzi, pentru deschideri mai mari de 4,5 m;

— realizarea unui sistem monolit la un planşeu, pentru transmiterea reglementară a forţelor de forfecare în lungul grinzilor, între acestea şi corpurile de umplutură, se obţine prin formarea specială a suprafeţelor dintre elementele gata (dinţi, asperităţi, mustăţi, frecarea cu perii de sârmă şi ungerea cu zeamă de ciment, etc.).

In ceea ce priveşte rezistenţa şi stabilitatea construcţiilor prefabricate la cutremure, până în prezent nu există o experienţă acumulată cu privire la această problemă, dat fiind desvoltarea recentă a acestor sisteme de construcţii.

Se presupune totuşi că realizarea unui grad de monolit prin proiectarea şi executarea de îmbinări rigide, este suficientă pentru a asigura o bună comportare a construcţiei prefabricate în caz de cutremur.

Deasemenea se recomandă executarea de proeminenţe speciale sau lăsarea de mustăţi în rosturi şi umplerea lor cu beton (fig. 2).

b) *Izolarea termică.* Proprietatea de a izola termic constitue una din condiţiile tehnice primordiale de calitate, pe care trebue să le îndeplinească o construcţie.

Izolarea termică trebue să asigure economie de combustibil, împiedicarea condensării vaporilor de apă în interior, protecţia obiectelor adăpostite în construcţie (maşini, materiale, etc.) şi, în cazul unei clădiri de locuit, o temperatură potrivită atât vara cât şi iarna.

Din punct de vedere economic, pentru a reduce consumul de combustibil, pierderile de căldură trebue micşorate la minimum. In consecinţă, din punct de vedere tehnic al calităţii construcţiei, materialele din care sunt făcute elementele de construcţie respective (ziduri exterioare, planşee de acoperiş, etc.) şi modul de alcătuire al acestora trebue să fie astfel ales, pentru a prezenta cele mai bune calităţi de izolare termică.

Din punct de vedere termic, materialele şi elementele de construcţie se caracterizează prin coeficientul de conductibilitate termică λ adică cantitatea de căldură în kcal, ce trece într'o oră printr'un metru pătrat al unui strat de material de un metru grosime, diferenţa de temperatură între cele două feţe ale acestui strat, fiind de 1^0 (kcal/mh^0).

Cu cât coeficientul de conductibilitate termică al unui material este mai mic, cu atât materialul este mai bun izolant.

Conductibilitatea termică a unui material depinde de următoarele proprietăţi ale materialului: grosimea stratului δ; greutatea volumetrică (fig. 3) şi starea higroscopică (fig. 4).

Pentru materialele de construcţii mai importante, coeficienţii de conductibilitate termică, în

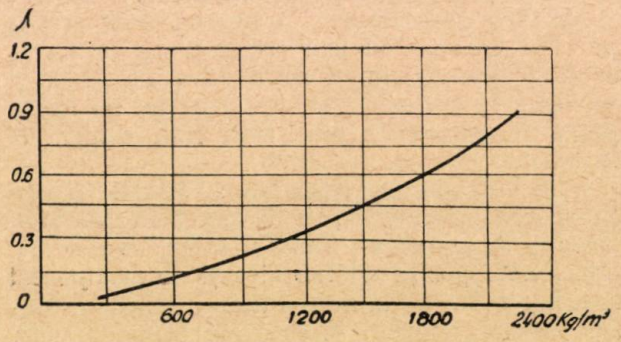


Fig. 3. Variaţia coeficientului de conductibilitate în funcţie de greutatea volumetrică.

funcţie de greutate volumetrică, variază conform tabelei 2.

Din tabela 2 se vede că faţă de zidăria de cărămidă cu $\lambda = 0{,}75$, pentru a obţine aceeaşi izolare termică, este necesar un zid de blocuri de sgură de tip Crestianin cu $\lambda = 0{,}45$, de o grosime egală cu numai 60% din aceea a zidului de cărămidă.

In cazul construcţiilor prefabricate, în afară de

condiţiile ce trebue să îndeplinească elementele de construcţie în ceea ce priveşte izolarea termică, se impune o atenţie deosebită la închiderea rosturilor între elemente, care sunt puncte slabe ce nu opun o rezistenţă suficientă la trecerea căldurii. Rosturile trebue să fie perfect umplute cu mortar şi pe cât posibil să fie acoperite prin petrecerea elementelor.

In cazul blocurilor de beton cu goluri se recomandă blocurile de tip special, cu goluri petrecute în dreptul rostului (fig. 5).

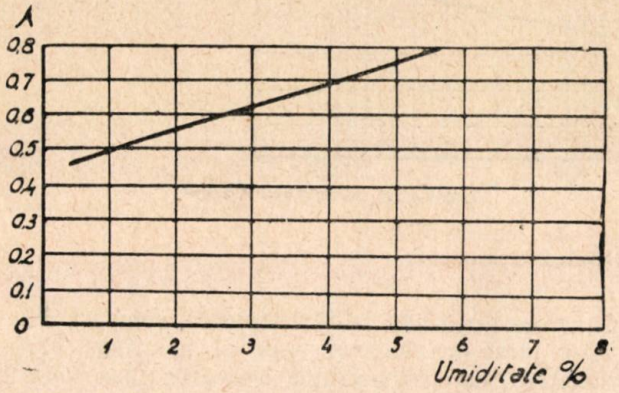


Fig. 4. Variaţia coeficientului de conductibilitate în funcţie de umiditate.

In general, la o temperatură exterioară de minus 20° în cazul locuinţelor muncitoreşti, pentru a obţine o izolare termică corespunzătoare, este necesar un zid de cărămidă de 37,5 cm grosime.

c) *Izolarea fonică.* Această condiţie are mare importanţă, mai ales în cazul clădirilor de locuit, unde trebue să asigure „atenuarea sgomotelor" sau „calmul", atât de necesar repausului.

In prezent nu prea se dă mare importanţă izolării fonice a construcţiilor.

Odată cu introducerea prefabricatelor în construcţii, această condiţie trebue luată în considerare cu cea mai mare atenţie, deoarece în timp ce zidăriile sau planşeele masive şi continue prezintă calităţi superioare din punct de vedere al izolării fonice, elementele prefabricate uşoare şi cu multe rosturi de asamblare prezintă multe inconveniente.

Izolarea fonică a unei construcţii trebue să asigure micşorarea tăriei sunetului, la trecerea prin ziduri, pereţi şi planşee.

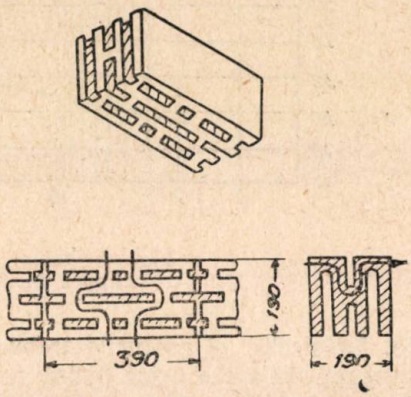


Fig. 5. Blocuri speciale pentru izolarea termică.

In construcţii, sunetele se transmit dela sursă, prin aer şi prin corpurile ce vin în contact cu elementele de construcţie.

Unitatea de măsură a izolării fonice se ia unitatea de impermeabilitate la sunet — „decibelul" — care măsoară atenuarea intensităţii subiective a sunetului, la trecerea printr'un strat de material.

Pentru izolarea sunetului transmis prin aer, coeficientul de impermeabilitate fonică a elementului de construcţie este în funcţie de greutatea pe m² a elementului respectiv (pereţi, planşee, etc.), crescând direct proporţional cu această greutate (fig. 6).

Toate rezultatele calculelor teoretice şi a încercărilor practice arată influenţa preponderentă a densităţii elementului izolant.

Se poate spune deci, că, la un perete simplu, izolarea fonică este cu atât mai bună cu cât peretele este mai dens. In consecinţă, zidăria constitue întotdeauna un bun izolant.

Pereţii subţiri însă, chiar dacă sunt constituiţi din materiale de densitate mare, nu sunt buni izolatori contra sgomotului, deoarece sub acţiunea sunetului se pun în stare de vibrare şi produc o vibraţie analoagă unei tobe. Din această cauză pereţii subţiri trebue rigidizaţi.

In general, pentru izolarea medie a sunetelor curente transmise prin aer, cu frecvenţa cuprinsă între 100 şi 3000 Hz este necesară o impermeabilitate fonică de 45...50 dB, care se asigură cu o greutate de 220...320 kg/m² a peretelui sau planşeului brut.

Pentru orientare, se pot propune următoarele principii practice directoare, care permit o bună izolare a sgomotului în construcţii:

— se vor utiliza, pe cât posibil, materiale dense cu suprafaţa cât mai netedă în spre exterior, de unde vine sgomotul, pentru a favoriza reflecţia acestuia.

— dacă nu este posibil a se reflecta, în a-

Tabela

Nr. crt.	Denumirea materialului	Greutatea volumetrică kg/m³	Coeficient de conductibilitate termică λ	Observaţii
1	Beton obişnuit . . .	2 200	1,10	
2	Beton de sgură . . .	1 600	0,50	
3	Zidărie de cărămidă obişnuită	1 800	0,75	
4	Zidărie din blocuri tip Crestianin (cu trei rânduri de goluri)	1800*)	0,45	*) Greutatea volumetrică a betonului
5	Lemn de brad şi de molift cu umiditate 15%	600	0,10	
6	Plăci de ipsos pentru pereţi interiori	800	0,40	
7	Plăci de plută	300	0,055	
8	Vată de sticlă . . .	200	0,035	
9	Apă	1 000	0,50	
10	Aer	—	0,02	la 20°

cest mod sunetul, se vor utiliza materiale absorbante, fie între doi pereți, fie prin îmbrăcarea unui perete.

— pereții despărțitori și dușumelele vor fi izolate de scheletul de rezistență prin materiale izolatoare (materiale celulare poroase).

în general fiind un material ușor și puțin rezistent (stabilit, vată de sticlă, etc.), nu permite așezarea izolării hidrofuge, care cere un suport rigid, asigurat împotriva deformațiilor și a apariției fisurilor.

Pentru a satisface ambele condiții, se recoman-

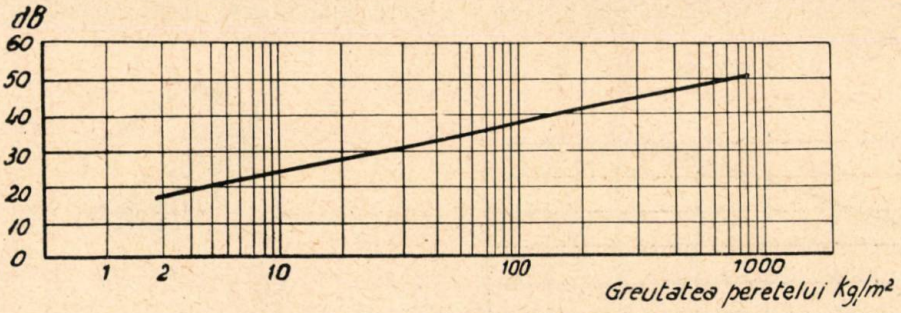


Fig. 6. Variația coeficientului de impermeabilitate fonică în funcție de greutatea elementului.

— ușile, ferestrele și rosturile trebue să fie perfect etanșate, deoarece orice fisură, orice rost neînchis, favorizează trecerea sunetului la fel ca și trecerea căldurii.

d) *Etanșeitatea la aer și apă* este a patra condiție tehnică importantă, pentru realizarea unei construcții de calitate.

Din punct de vedere al acțiunii acestor agenți exteriori și în special a apei, distingem două cazuri, în care trebue luate măsuri de izolare și anume:

— izolarea contra apelor din teren și

—izolarea contra apei și aerului exterior.

Izolarea contra apelor din teren, cuprinde măsurile obișnuite de izolare orizontală și verticală sub ziduri și la subsoluri, contra apelor și umezelii conținută de terenul pe care este amplasată construcția. In general, aceste măsuri sunt cunoscute dela sistemele obișnuite de construcții și se aplică la fel și în cazul construcțiilor executate din prefabricate.

Izolarea contra apei și aerului din exterior (vânt) cuprinde următoarele măsuri:

— izolarea acoperișurilor și teraselor contra apelor de ploaie;

— măsurile constructive pentru protejarea elementelor de construcții exterioare, contra acțiunei apei de ploaie și

— etanșarea rosturilor dintre elemente.

Izolarea acoperișurilor și teraselor cuprinde un complex de izolări termice și hidrofuge, care trebue tratate împreună.

Din punct de vedere al izolării termice, am văzut că se preferă un material ușor. Așezarea acestui strat de material, față de placa de rezistență a acoperișului sau terasei, are mare importanță atât din punct de vedere al izolării termice cât și din punct de vedere al izolării hidrofuge. Pentru a asigura eficacitatea izolării termice, se recomandă ca stratul izolator să fie amplasat deasupra plăcilor de rezistență a acoperișului, pentru a putea acoperi atât rosturile dintre elemente cât și nervurile elementelor, fără a lăsa puncte slabe de trecere a căldurii (fig. 7).

Pe de altă parte, stratul izolator de căldură, dă proiectarea unei izolări termice, compusă dintr'un strat de material ușor și în același timp rezistent, care să permită așezarea unei izolări hidrofuge. Materialul care satisface aceste condiții este betonul ușor. Peste acest strat de beton, izolarea hidrofugă se realizează în mod obișnuit, ca și la orice construcție monolită.

Măsurile constructive pentru protejarea ele-

Fig. 7. Poziția stratului de izolare termică la acoperiș

mentelor de construcție exterioare, contra acțiunii apei de ploaie se cunosc dela sistemele obișnuite de construcție. Totuși, în cazul clădirilor executate cu elemente prefabricate, este necesar a se insista asupra unor puncte mai importante, cum sunt:

— necesitatea de a se proteja fața exterioară a zidurilor executate din blocuri de beton (dacă nu au fața văzută) cu un placaj sau tencuială rezistente la umezeală, ger și etanșe la ploaie;

— necesitatea de a se proteja profilele ce ies în relief (cornișe, solbancuri, etc.) cu fețe văzute rezistente, prelucrate și prevăzute cu picători sau acoperite cu tablă (cu wasser-nas) pentru a asigura scurgerea apelor;

— prevederea neapărată de jghiaburi și burlane pentru a permite scurgerea apelor de ploaie de pe acoperiș.

Etanșarea rosturilor dintre elemente este necesară, întrucât îmbinarea la rosturi a elementelor panourilor prefabricate dela zidurile exterioare prezintă puncte slabe ale elementelor de construcție. Dealtfel, acest lucru este impus și de condițiile de izolare termică și fonică.

O bună etanșare la rosturi se poate obține foarte ușor, dacă se umple cu atenție acest rost cu mortar de ciment odată cu asamblarea elementelor.

Pentru a se ușura această umplere, este reco-

mandabil a se crea, încă dela fabricaţie, pe cele două feţe juxtapuse ale elementelor de construcţie, şanţuri, care se umplu cu mortar înainte de montare, astfel că prin presarea elementelor, unul contra celuilalt, se asigură umplerea rostului (fig. 8).

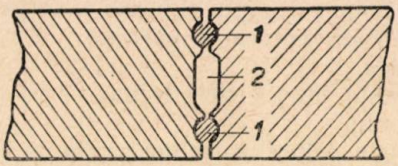


Fig. 8. Etanşarea rosturilor între două elemente:
1 — mortar de ciment; *2* — strat de aer.

3. *Condiţii constructive.* Proiectarea unei clădiri din elemente prefabricate nu se reduce la simpla împărţire în elemente a scheletului construcţiei, ci are o serie de particularităţi specifice ce trebue luate în considerare dela început.

Din acest punct de vedere, o atenţie deosebită trebue să se dea următoarelor probleme:

— gradul de prefabricare a construcţiei;

— mărirea elementelor prefabricate şi reducerea numărului de tipuri;

— forma şi secţiunea elementelor;

— realizarea îmbinărilor.

Gradul de prefabricare a construcţiei constitue o problemă fundamentală şi inseparabilă a industrializării sectorului de construcţii.

In majoritatea cazurilor, construcţiile se divid în elementele separate, a căror prelucrare şi manipulare este în puterea oamenilor sau a maşinilor.

Totuşi, nu orice grad de prefabricare produce un efect identic tehnico-economic. Pentru construcţiile de serie, este raţional numai un asemenea grad de prefabricare, care dă posibilitatea de a fabrica elemente de construcţie prin procedee industriale şi mai ales în afara şantierului, descărcându-l pe acesta de un considerabil număr de operaţii de producţie şi reducând procesul de construcţie, la asamblarea unei serii de elemente gata.

La proiectarea construcţiilor din elemente prefabricate, principiul prefabricării trebue extins cât mai mult, mergând până la prefabricarea totală, a tuturor părţilor clădirii.

Tot în această ordine de idei, se impune fabricarea elementelor de construcţie în stadiul de finisare, pentru a înlătura o serie de operaţii de pe şantier (tencueli, etc.), care consumă materiale umede şi mână de lucru.

Mărimea elementelor prefabricate şi reducerea numărului de tipuri. Dimensiunile elementelor de construcţii prefabricate trebue fixate ţinând seama de necesitatea de a utiliza într'o măsură cât mai deplină gabaritele şi capacitatea de ridicare a utilajului de transport şi montaj, de care dispune şantierul.

De aici rezultă eficacitatea adoptării în proiectare a principiului măririi maxime a diferitelor elemente, în scopul de a obţine micşorarea numărului de elemente, deci reducerea numărului de îmbinări.

Aplicarea principiului măririi maxime a elementelor prefabricate este deosebit de avantajoasă în special la construcţiile industriale, unde executarea pieselor prin „preturnare" chiar pe locul de montare se poate face în condiţii tehnice şi economice suficient de bune, permiţând în acelaş timp, realizarea de piese de volum şi greutate mare (40...60 t).

Pe baza principiului de a reduce la minimum numărul tipurilor de elemente prefabricate într'o construcţie, se recomandă ca toate elementele ce fac aceeaşi funcţie să se execute de un singur tip, dacă acest lucru nu este legat de un consum prea mare de materiale în plus, sau de dificultăţi de exploatare a construcţiilor (ex. grinda de margine la un planşeu se va face la fel ca şi grinda curentă).

Forma şi secţiunea elementelor. Formele geometrice ale construcţiilor şi elementelor trebue să fie, ca regulă generală, cât mai simple posibil. Trecerea la forme complicate pentru conturul construcţiilor şi elementelor lor trebue să fie motivată nu numai de avantajele lor statice şi economice, ci mai ales de posibilitatea de a fi executate prin metode practice şi raţionale.

Proiectantul care concepe asemenea forme trebue să preconizeze în acelaşi timp şi metodele de executare a lucrărilor, în cele mai mici detalii.

Ca secţiuni se recomandă în primul rând secţiunile T, dublu T şi în formă de cutii, pentru a spori rigiditatea elementelor şi a reduce greutatea lor.

Totuşi, pentru elementele de construcţii care se confecţionează pe şantier, folosirea acestor secţiuni, poate fi admisă numai atunci când prin aceasta nu se ajunge la tipare prea complicate sau la dificultăţi în operaţia de turnare a betonului, ceeace ar putea anula avantajele econonomice obţinute prin reducerea consumului de materiale.

Se precizează deasemenea că elementele trebue astfel proiectate, încât, imediat după montarea lor, ele să aibă o stabilitate proprie, pentru a uşura lucrările de montaj şi pentru a evita accidentele.

Realizarea îmbinărilor. In general, construcţia îmbinărilor trebue să asigure realizarea lor în modul cel mai simplu posibil.

Industrializarea avansată a construcţiilor prefabricate impune întrebuinţarea unor asemenea îmbinări şi legături care să nu necesite la asamblare, efectuarea unor lucrări de ajustare, turnare complicată şi alte operaţii asemănătoare.

Imbinările rezistente şi bine păsuite trebue obţinute prin proiectarea şi realizarea unor dispozitive care să se întărească şi să se autofixeze prin simpla asamblare, fără alte operaţiuni ulterioare.

Cele mai recomandabile sunt îmbinările rigide metalice sau de beton armat.

4. *Condiţii referitoare la calculul şi dimensionarea elementelor prefabricate şi dispoziţii*

constructive. Față de calculul obișnuit al construcțiilor monolite, trebue luate în considerare, în cazul construcțiilor prefabricate, unele particularități de calcul și dimensionare, indicate de prescripțiile sovietice și ale altor țări, la noi neexistând încă prescripții oficiale pentru calculul acestor feluri de lucrări, și anume:

— secțiunile pieselor trebue verificate la eforturile suplimentare ce apar în timpul ridicării, transportului și montajului, admițându-se un spor de rezistență (sau o micșorare a coeficientului de siguranță). Se va prevedea minimul 1 ∅ 5 mm în partea comprimată;

— grosimile pereților și dalelor elementelor prefabricate, care intervin în calcul, nu trebue să fie mai mici de 3 cm;

— la proiectarea elementelor prefabricate, trebue indicat locul unde va fi legat cablul pentru ridicare și locul unde pot fi sprijinite în timpul transportului;

— se va ține seama că, în cazurile când rigiditatea îmbinărilor se obține după montaj (prin turnarea betonului, sudură, etc.), schemele de calcul vor fi diferite înainte și după ce îmbinarea devine rigidă;

— contracția betonului nu se ia în considerare la construcțiile prefabricate de beton armat;

— în proiecte se va indica ,în mod obligator, rezistența cubică necesară pentru data ridicării elementului, în afară de marca betonului;

— pentru îmbinările ce transmit eforturi, se va prescrie o marcă de beton mai mare decât aceea pentru elementele respective;

— grinzile planșeelor se calculează ca niște grinzi cu secțiunea dreptunghiulară (deobicei axa neutră se află în partea lățită a secțiunii) simplu armate și simplu rezemate;

— încastrarea parțială a grinzilor de planșeu se poate lua în considerare, pe bază de încercări, în cazul când sunt satisfăcute simultan următoarele condiții:

a) dacă zidul de deasupra și de dedesubtul planșeului este executat din elemente de marcă cel puțin 50 kg/cm² cu mortar de var și ciment;

b) dacă planșeul este sprijinit pe zid prin intermediul unui reazim de lungime egală sau mai mare decât 1/20 ! și minimum lățimea unei grinzi;

c) dacă grinda are mustăți la partea superioară;

d) dacă zidul are o grosime de cel puțin o cărămidă și este ridicat peste planșeu cu cel puțin 2,5 m.

— pentru a asigura rigiditatea grinzilor de planșeu, în afară de calculul la încovoiere, se pune condiția ca înălțimea grinzii să fie $h \geqslant 1/20\, l$ pentru grinda simplu rezemată. La planșee cu corpuri de umplutură între grinzi, se poate merge până la $h \geqslant 1/25\, l$, ținând seama că corpurile de umplutură reduc săgețile grinzilor;

— grinzile izolate să nu aibă o săgeată mai mare de $1/500\, l$;

— acoperirea armăturilor principale va fi de 1 cm pentru interior și 1,5 cm pentru exterior;

— diametrul vergelelor de armătură va fi de minimum: Ø 5 mm la armătura longitudinală principală; ∅ 3 mm la armături de montaj, etrieri, etc.

— distanța între etrieri trebue să fie de minimum: $a = 1{,}5$ cm la elementele vibrate; $a = 2$ cm la alte elemente;

— armătura inferioară a unei grinzi trebue să fie constituită cel puțin din două vergele, cât mai distanțate pentru a garanta o rigiditate transversală;

— distanța între etrieri trebue să fie de minimum 25 cm;

— lățimea grinzilor trebue să fie de cel puțin 6 cm, iar grosimea inimii și aripilor de cel puțin 4 cm;

— la reazime, grinzile I, T sau cu goluri, vor trebui să fie pline pe toată lungimea de rezemare (fig. 9).

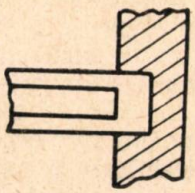


Fig. 9. Transformarea secțiunii dublu T în secțiune plină pe reazim.

— lungimea rezemării pe ziduri, în cazul unei grinzi fără mustăți pentru legătura în centură, va fi de minimum 12 cm;

— la piesele prefabricate se recomandă utilizarea mărcilor de cel puțin B 170;

— mortarul pentru rosturi și complectări trebue să aibă marca minimă 110;

— rosturile umplute cu mortar pot fi solicitate la compresiune cu cel mult 50 kg/cm² și la alunecare, cu cel mult 3 kg/cm²;

— coeficientul de siguranță pentru sarcinile de bază, se poate lua $K = 1{,}8$;

5. *Proiectarea organizării lucrărilor cu prefabricate.* Intrucât proiectul unei construcții cu prefabricate impune anumite condiții de execuție și montaj a pieselor, care au fost prevăzute în calcul, este necesar ca procedeele respective care trebue să asigure îndeplinirea acestor condiții, să fie gândite și indicate de proiectant.

Orice proiect, în general, dar mai ales proiectul unei lucrări cu prefabricate, este incomplect și ireal dacă nu cuprinde și indicarea mijloacelor, a metodelor și posibilităților de realizare a dispozițiilor proiectate.

Metodele noi de lucru, care trebue introduse pentru industrializarea sectorului de construcții nu pot fi promovate dacă nu sunt cunoscute de proiectanți și dacă aceștia nu prevăd în proiecte, modul cel mai simplu de realizare.

Dacă se procedează altfel, proiectând fără a cunoaște aceste metode și mai ales fără a aprofunda posibilitățile de realizare și punere în practică, se va ajunge a se elabora proiecte irealizabile, sau foarte greu de realizat, cu soluții neeconomice și care, în loc să ajute la industrializarea sectorului de construcții, vor frâna această industrializare.

Toate aceste neajunsuri se pot elimina prin întocmirea odată cu proiectul construcţiei respective, a unui proiect de organizare a lucrărilor.

Pentru construcţiile proiectate cu prefabricate, se accentuează că proiectantul trebue să prevadă dela început posibilităţile de execuţie şi mai ales de montaj al elementelor prefabricate.

In faza de proiect tehnic, trebue să se stabilească, împreună cu întreprinderea executantă, tipurile de mecanisme care se vor întrebuinţa pentru executarea construcţiei proiectate.

In cazul când şantierul nu poate fi asigurat cu mijloace perfecţionate de montaj, sau când din cauza volumului mic de lucrări, utilizarea acestor mijioace este nerentabilă, proiectul de organizare trebue să prevadă dispozitive simple de ridicat, care se pot executa chiar pe şantier.

Proiectarea acestor dispozitive trebue să fie făcută de proiectantul care a întocmit şi proiectul construcţiei respective.

In esenţă, organizarea executării lucrărilor de construcţii pe cale industrială trebue să rezolve următoarele probleme speciale:

— stabilirea pieselor sau elementelor de construcţii ce trebue executate în ateliere sau fabrici;

— alegerea corectă a tipului de atelier şi proiectarea lui, pentru fabricarea elementelor de construcţii, inclusiv fixarea amplasamentului, în cazul când nu există o fabrică permanentă în apropiere;

— stabilirea procedeelor de lucru speciale ce trebue executate pe şantier pentru părţile de construcţii ce nu se execută cu elemente prefabricate, ţinând seama de introducerea metodelor rapide de lucru, cu mecanizarea maximă a proceselor de muncă (de ex. conteinerizarea transportului cărămizilor, centrală de mortar etc.);

— proiectarea tiparelor pentru elementele prefabricate;

— stabilirea metodelor de montaj şi proiectarea utilajului necesar.

Numai un proiect cu prefabricate, care va cuprinde toate aceste elemente, va ajuta sectorul de construcţii să păşească repede pe drumul industrializării.

Concluzii

Industrializarea sectorului de construcţii este impusă de necesitatea de a face faţă volumului mereu crescând de construcţii care sunt cerute de desvoltarea planificată a industriei.

Extinderea prefabricatelor în construcţiile civile şi industriale trebue făcută în mod organizat, respectându-se principiile de proiectare arătate şi studiindu-se posibilităţile şi modul de execuţie prin elaborarea proiectului de organizare a lucrărilor.

Pentru a obţine acest rezultat, Institutele de Proiectare trebue să lucreze în strânsă colaborare cu Institutele de Cercetări şi cu Intreprinderile de construcţii, în vederea perfecţionării calităţii construcţiilor proiectate a fi executate pe cale industrială şi pentru scăderea costului acestora, printr'o raţională proiectare şi introducere în construcţii a unei tehnologii avansate.

In domeniul construcţiilor cu elemente prefabricate, ne găsim la începutul desvoltării metodei. Este necesar însă să se facă o sforţare hotărîtă pentru extinderea acestei metode, pentru aplicarea ei în masă şi pentru perfecţionarea ei.

In acest sens, proiectanţii şi executanţii nu trebue să-şi risipească forţele asupra unor multiple şi diferite forme de construcţie, ci trebue să se concentreze asupra unor tipuri unitare, care să permită o întrebuinţare multilaterală şi asupra unor metode de fabricaţie simple, dar industriale.

Bibliografie

Promstroiproiect: Manualul pentru construcţii industriale (construcţii de beton armat). Moscova, 1935.

Ginsberg S. A.: Proiectarea clădirilor de locuit executate prin metode industriale. Moscova, 1950.

Volnov A. V.: Sistemul de proiectare pe baza de modul. Moscova, 1946.

C.S.N. 1494/1945: Norme Cehoslovace: Prescripţii pentru construcţii de beton armat.

P.N.B. 1703/949: Norme poloneze: Planşee din beton armat executate din elemente gata.

Barbiro Virgil, dr.: Prezentarea proiectării pe baza de modul local în construcţia de locuinţe din Budapesta.

Stavroproject: Proiecte tip. Praga, 1951.

Lupan M., ing.: Despre executarea pe cale industrială a clădirilor de locuit (conferinţă ASIT 1951).

Lupan M., ing.: Utilizarea prefabricatelor de beton armat la construcţii industriale (Conferinţă M.C.I.M.C. 1951).

★

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СБОРНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Резюме

Автор излагает основные принципы проектирования сооружений из сборных элементов. в именно: модуляция и типизация строительных конструкции, минимальные технические условия качества конструкции, конструктивные и расчетные условия для проектирования сборных элементов и проектирование организации работ.

В заключении, указывается что проектировшики должны выбрать для сборных конструкции самые простые типы, позволяющие применять несложные но индустриальные способы их изготовления.

PROBLEMA CONSOLIDĂRII MASELOR DE TEREN ŞI A REZISTENŢEI LA TĂIERE A TERENURILOR ARGILOASE ÎN LUMINA DISCUŢIILOR DIN U.R.S.S.

Ing. **R. J. BALLY**
Aspirant al Institutului de Căi Ferate „Stalin" Moscova

Explicarea comportării terenurilor coezive sub sarcini şi determinarea coeficienţilor lor caracteristici au preocupat îndeaproape, în anii din urmă, pe cercetătorii sovietici de specialitate.

Asupra acestor probleme, au fost publicate în U.R.S.S. o serie de lucrări şi articole tratând problema generală a coeziunii terenurilor, consolidarea maselor de teren, rezistenţa la tăiere a terenurilor, care au scos şi mai mult în evidenţă faptul că modul de lucru al terenurilor coezive formează o problemă, încă în discuţie.

Interesul stârnit de problemele desbătute a dus la organizarea, de către Secţia de mecanica terenurilor a Academiei de Ştiinţe din U.R.S.S., împreună cu Secţia din Moscova a Societăţii Unionale Ştiinţifice a Inginerilor şi tehnicienilor constructori, a unei conferinţe asupra problemei consolidării şi rezistenţei la tăiere a terenurilor. A fost ales un comitet organizatoric sub conducerea prof. Tâtovici şi au început să fie publicate în revistele de specialitate articole asupra problemelor în discuţie.

Articolul de faţă redă pe scurt stadiul actual de cercetare al problemelor menţionate, incluzând elementele noi aduse în cursul discuţiei.

Pentru a explica şi interpreta matematic procesul de consolidare şi rezistenţă la tăiere a terenurilor, trebue mai întâi explicată interacţiunea între particulele terenurilor coezive. Metodele actuale de studiu a terenurilor coezive pornesc dela extinderea metodelor aplicate nisipurilor. La nisipuri, interacţiunea între particule este caracterizată de unghiul de frecare. Interacţiunea depinde de intensitatea forţei, care acţionează pe suprafaţa de contact şi încetează odată cu încetarea acţiunii ei. Scheletul format din particulele de nisip este inert faţă de apă. Apa acţionează asupra terenului numai din punct de vedere mecanic, subpresiunea şi presiunea capilară în cazul static, la care se adaugă presiunea hidrodinamică în cazul apei în mişcare. Interacţiunea dintre apă şi teren este caracterizată de coeficientul de filtraţie şi legea lui Darçy.

Prin analogie cu nisipurile, la terenurile coezive s'a adoptat tot o lege lineară de legătură între forţa normală şi cea tangenţială. Rezistenţa la tăiere a fost descompusă în doi termeni: unul depinzând ca la nisipuri, de presiunea care acţionează în punctul de contact şi de un unghi de frecare, al doilea independent de eforturile din teren şi caracterizând coeziunea. Atât unghiul de frecare, cât şi coeziunea se consideră constante ale terenului. Pentru caracterizarea acţiunii apei, s'a aplicat exact schema dela nisipuri.

Se pune însă întrebarea: este oare valabilă această extindere a principiilor aplicate nisipurilor la terenurile coezive?

Structura particulelor de argilă şi interacţiunea dintre ele sunt altele decât la nisipuri. O particulă de argilă este formată dintr'un nucleu, un grăunte mineral de dimensiuni foarte mici — pe suprafaţa căruia sunt adsorbite fie particule minerale coloidale, fie ionii diferitelor metale (mai ales Na^+, K^+, Ca^{++}, Mg^{++}, Fe^{+++}, Al^{+++}), care la rândul lor fixează în jurul lor o cantitate de molecule de apă. Deci, spre deosebire de particulele de nisip, particulele de argilă au o structură complexă, în care un rol important îl joacă forţele moleculare, foarte slabe la nisipuri şi fenomenele de suprafaţă pe care aceste forţe le determină. Straturile de apă fixate în jurul particulelor au proprietăţi diferite decât ale apei obişnuite. Între altele, apa din straturile respective nu se mai supune acţiunii gravităţii şi are o viscozitate ridicată, ajungând, în apropierea suprafeţei particulei să fie asemănătoare cu un corp solid. Contactul între particule se face prin intermediul acestor straturi de apă. Nucleele minerale nu vin în contact direct unul cu altul.

Căror factori se datoreşte coeziunea argilelor? Profesorul Denisov explică coeziunea prin acţiunea a doi factori: acţiunea forţelor moleculare (ale nucleului mineral şi ionilor adsorbiţi) şi acţiunea de cimentare a diferitelor substanţe aflate în teren. Primul factor determină coeziunea primară; al doilea pe cea de întărire. Raportul dintre prima şi a doua este de 1/2—1/15.

Diferitele eforturi, care acţionează asupra terenului (greutatea proprie, sarcini exterioare, etc.), determină eforturi în regiunile de contact dintre particule. Este de menţionat că aceste eforturi sunt mult mai mari decât cele unitare care se iau în mod curent în calcule ca rezultat al distribuirii forţei exterioare la întreaga suprafaţă a secţiunii de teren, deoarece suprafeţele de contact luate împreună dau o suprafaţă totală mult mai mică decât cea a întregii secţiuni. Sub

acţiunea eforturilor din punctele de contact, se produce deformaţia terenurilor. Pentru ca deformaţia să înceapă, trebue învinsă rezistenţa cimentului de legătură. Aşa explică prof. Denisov porţiunile orizontale din curbele de consolidare şi care la paste, cum e şi firesc, nu apar. După depăşirea acestei rezistenţe, încep deformaţiile, care sunt şi ele de două feluri: a) deformaţii datorite evacuării apei din straturile adsorbite şi b) deformaţii datorite deplasării particulelor. Primele, sunt numite de prof. Denisov „deformaţii structurale de adsorbţie". Ele au un caracter elastic. Prin evacuarea apei din straturile adsorbite, particulele se apropie, acţiunea forţei moleculare se intensifică, creşte în acelaşi timp şi forţa care fixează particulele de apă adsorbite. Evacuarea apei se face din ce în ce mai greu. Când acţiunea exterioară încetează, forţele de adsorbţie atrag în straturile de apă adsorbite molecule de apă din apa liberă din pori sau din straturi adsorbite mai groase din regiunile învecinate. Noile molecule de apă tind să depărteze particulele de teren, acţiune la care se opune atracţia moleculară dintre particule. Sfârşitul deformaţiilor, într'un sens sau altul, este determinat de echilibrarea dintre forţa de adsorbţie care atrage moleculele de apă şi forţa de atracţie moleculară dintre particulele de teren. Denisov afirmă că deformaţiile structurale de adsorbţie joacă un rol mic în construcţii. Al doilea gen de deformaţii, prof. Denisov le numeşte „deformaţii de structură". Ele pot interveni când particulele sunt mai mici decât porii. Sunt inversibile şi joacă un rol important în construcţii.

Spre deosebire de nisipuri, interacţiunea dintre particulele de argilă nu atinge intensitatea maximă, simultană cu începerea acţiunii forţei exterioare, ci se desvoltă într'un timp destul de îndelungat după aplicarea forţei şi se menţine mult timp după încetarea acţiunii ei.

Să vedem în ce măsură punctul de vedere expus mai sus asupra structurii terenurilor argiloase se reflectă în teoriile actuale asupra consolidării terenurilor.

In cartea sa „Indesarea terenurilor", publicată în 1948, prof. Florin dă rezolvarea problemei bi — şi tridimensionale a consolidării, pentru un teren anizotrop cu coeficient de filtraţie variabil în timp. In rezolvarea problemei, se porneşte dela ecuaţiile de echilibru ale sistemului apă-teren, considerând consolidarea ca un caz particular al teoriei filtraţiei şi ţinându-se seama, atât de viteza apei, cât şi de a terenului. In stadiul final al consolidării, filtrarea apei poate să înceteze sau să continue, condiţiile de deducere a ecuaţiilor permiţând alegerea condiţiilor finale respective. Prof. Florin porneşte dela următoarele ipoteze:

Se consideră un teren cu coeficientul de permeabilitate $k = 10^{-4} - 10^{-8}$ cm/s. Terenul este trifazic, aerul se găseşte în teren în mică cantitate, fără comunicaţie cu atmosfera, bulele de aer se mişcă odată cu scheletul. Apa din teren este în permanenţă saturată cu aer. Solvarea aerului în apă şi influenţa schimbărilor de temperatură şi presiune asupra lui se supun legilor lui Boyle — Mariotte şi Henry. Scheletul şi apa sunt incompresibile. Deformaţiile se produc exclusiv ca urmare a schimbării volumului porilor. Filtrarea se produce, conform legii lui Darcy—Gersevanov: $V_{apa} - V_{teren} = ki$. Inerţia se neglijează. Apa moleculară se consideră integrată în schelet. Autorul menţionează că nu ţine seama explicit de prezenţa în teren a apei moleculare, întrucât în momentul de faţă ea nu este suficient studiată. Cu toate acestea, influenţa ei s'ar resimţi indirect, prin faptul că influenţează asupra determinării în laborator a valorii lui k.

Aplicând ipotezele de mai sus, Prof. Florin scrie ecuaţia generală de consolidare a unui teren anizotrop, pentru cazul mono, bi şi tridimensional.

Ecuaţia respectivă dă legătura în fiecare punct între coeficientul de porozitate şi presiunea p. Eforturile se transmit, atât prin schelet, cât şi prin apă. Distribuţia eforturilor dintre apă şi schelet se schimbă în timp până la atingerea unui stadiu final de echilibru, când scheletul nu se mai mişcă. In particular, în cazul problemei consolidării liniare, în momentul iniţial întreg efortul este preluat de apă.

Polşin studiază deasemenea un aspect foarte general al consolidării — problema plană şi în spaţiu. Ipoteza de bază însă asupra legăturii între apă şi schelet este aceeaşi ca şi a prof. Florin.

In ceeace priveşte problema studiată de Terzaghi, ea reprezintă numai un caz cu totul particular al problemelor studiate de Florin şi Polşin (cazul consolidării liniare, k constant). In plus, Terzaghi adoptă, după propria sa expresie, o unitate de măsură neobişnuită pentru lungime $(1+\varepsilon)$ ceeace îl duce la stabilirea unei relaţii greşite între ε şi p. *) Unitatea respectivă este considerată constantă.

Deaceea, în continuarea expunerii, va fi pomenită numai lucrarea prof. Florin.

Din cele de mai sus rezultă că prof. Florin nu ţine seama de apa moleculară. Aceasta este una din principalele critici, pe care i le aduce Maslov V N. (a nu se confunda cu Maslov N. N., autorul unei lucrări de „Geologie inginerească" şi a uneia de „Mecanică a terenurilor, aplicată").

Este adevărat că prof. Florin, atât în cartea sa, cât şi în articolul de răspuns la criticile lui Maslov explică ce l-a determinat să nu ţină sea-

---

* Ecuaţia dedusă de Terzaghi este $\frac{dp}{df} = \frac{k}{a(1+\varepsilon)} \cdot \frac{d^2p}{df^2}$, pentru f fiind luată ca unitate de măsură expresia $1+\varepsilon$. Acelaşi caz studiat de Gersevanov, Polşin şi Florin, pornind dela ipoteze mult mai generale şi considerând consolidarea ca un caz particular al filtraţiei apei prin teren şi nu ca o problemă cu totul specială ca la Terzaghi, duce la ecuaţia $\frac{dp}{df} = \frac{k(1+\varepsilon)}{a} \cdot \frac{d^2p}{df^2}$.

Deosebirea între cele două formule se înlătură dacă se renunţă la ipoteza nejustă a lui Terzaghi asupra unităţii de măsură pentru lungime.

mă explicit de apa moleculară (faptul că apa moleculară este încă insuficient studiată), dar nu contestă că ar fi trebuit să se țină seama de ea. Prof. Florin mai arată că — împreună cu doctorul în Științe tehnice Roza — a început să studieze influența apei moleculare asupra filtrației. Primele rezultate au fost comunicate de Florin în raportul prezentat la ședința secției de Mecanică aplicată a Academiei de Științe U.R.S.S., dedicată problemelor de elasticitate și plasticitate (Leningrad, 1950) și de Roza, la Conferința tehnico-științifică a Institutului de Construcții din Leningrad (Leningrad, 1950). Conferințele respective nu au fost încă publicate, dar principalele teze sunt expuse într'un articol al lui Roza.

După Florin și Roza, prezența apei moleculare în teren face ca filtrația apei să înceapă numai sub acțiunea unui gradient anumit de presiune. Numai după ce acest gradient inițial a fost atins, începe filtrația care apoi se continuă după o lege analoagă cu legea lui Darçy (fig. 1). Gradientul inițial poate atinge valori de ordinul 10—20.

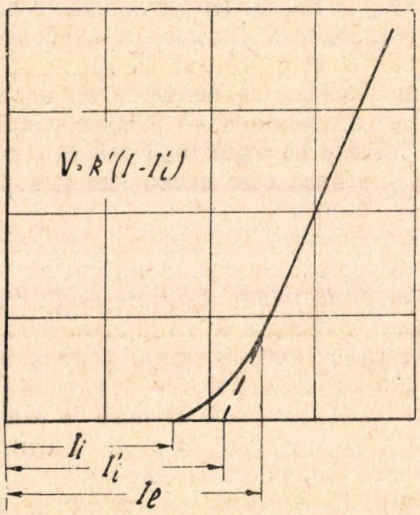


Fig. 1. Relația dintre viteza de filtrație și gradientul hidraulic la argilele cu umiditate mică (după A. S. Roza)

Pornind dela aceste considerații, Roza caută să explice procesul de consolidare, dar ajunge la niște concluzii, pe care prof. Denisov le consideră greșite.

In studiul procesului de consolidare, Roza aplică teoria lui Florin, pentru a determina unde și în ce moment în teren gradientul inițial a fost atins și consideră că filtrația începe în acel punct, numai din momentul respectiv. Se ajunge astfel la determinarea unei zone în mijlocul stratului de argilă cuprins între două straturi permeabile, în care filtrația și deci și consolidarea nu se produc. In același timp, spre marginile stratului, filtrația are loc din ce în ce mai intens, pe măsură ce ne apropiem de marginile stratului, ceeace face ca umiditatea stratului să fie mai mică spre margini decât în centru. Roza afirmă că umiditatea se uniformizează ulterior prin difuzarea apei.

După Denisov, aceste afirmații nu sunt juste: umiditatea depinde de eforturile din teren și acestea cresc cu adâncimea. Uniformizarea ulterioară a umidității nu este posibilă, deoarece sfârșitul consolidării corespunde și echilibrării peliculelor moleculare. O îngroșare sau o micșorare a lor, așa cum ar trebui să se producă în urma difuziei, ar impune deplasarea particulelor una față de alta și schimbarea stării de încărcare în interiorul terenului. Faptul nu este posibil atâta vreme cât acționează forțele, care au determinat starea respectivă de echilibru. Denisov explică aceste greșeli prin aceea că Roza încearcă să împace concepția nouă asupra apei moleculare cu concepția veche, care separă apa și terenul în două medii independente.

In ceeace privește distribuția eforturilor între apă și teren și deformația de consolidare, tot Maslov arată că Florin consideră scheletul, incompresibil, deși a integrat în el și apa moleculară. In realitate, dat fiind că apa moleculară poate fi evacuată, el este compresibil.

Denisov arată o obiecție interesantă. Evacuarea apei se face numai prin deformația terenului în cazul terenurilor saturate, iar aceasta este posibilă numai după ce terenului i s'a dat un oarecare efort. Deci, nu este logică ipoteza că, în momentul inițial, întregul efort este preluat de apă.

O încercare de a studia consolidarea dintr'un punct de vedere cu totul nou, o face Maslov. El consideră argila ca o „suspensie"' de particule minerale într'un mediu vâscos format din apă moleculară în care se mai pot găsi bule de aer și apă liberă. Consolidarea se face prin „depunerea" particulelor solide în suspensie.

Pentru a da forma de calcul conformă acestui punct de vedere, autorul face următoarele ipoteze:

1. $V = \frac{d(\Delta H)}{dt} = \frac{k_1}{R}$

V — viteza de consolidare a scheletului mineral;
ΔH — tasarea terenului;
R — opunerea mediului vâscos la cufundarea particulelor;
k_1 — constantă;

2. $R = k_2 VP$

P — forță de interacțiune moleculară;
k_2 — constantă;

3. $P = \frac{k_3}{\lambda^2}$

λ — distanța între particule;
k_3 — constantă;

4. $\lambda = k_4 \varepsilon$

ε — porozitatea;
k_4 — constantă.

Pornind dela aceste ipoteze, autorul deduce relația de legătura între timpul de consolidare și procentul din tasarea totală, realizat până în momentul considerat.

Asupra acestei teorii, nu au fost încă discuţii. [Trebue însă, remarcat că, dacă combinăm primele două ipoteze, obţinem $V = \frac{k}{\sqrt{P}}$. Deci, viteza de consolidare se anulează numai când forţa de interacţiune moleculară devine infinită. Aceasta nu corespunde realităţii. In cursul deducerii formulei lui Roza. se resimte efectul acestei erori. Autorul are nevoie în demonstraţie de valoarea lui ε în funcţie de procentul din tasarea totală. El găseşte valoarea respectivă, combinând cele 4 ipoteze şi deduce $V_t = m\,\varepsilon_t$ (V_t = viteza de consolidare în momentul t, ε_t = coeficientul de porozitate în momentul t. Autorul consideră, cum e şi normal, la sfârşitul consolidării $V_t = 0$, ceeace ar însemna $\varepsilon_{final} = 0$, evident greşit].

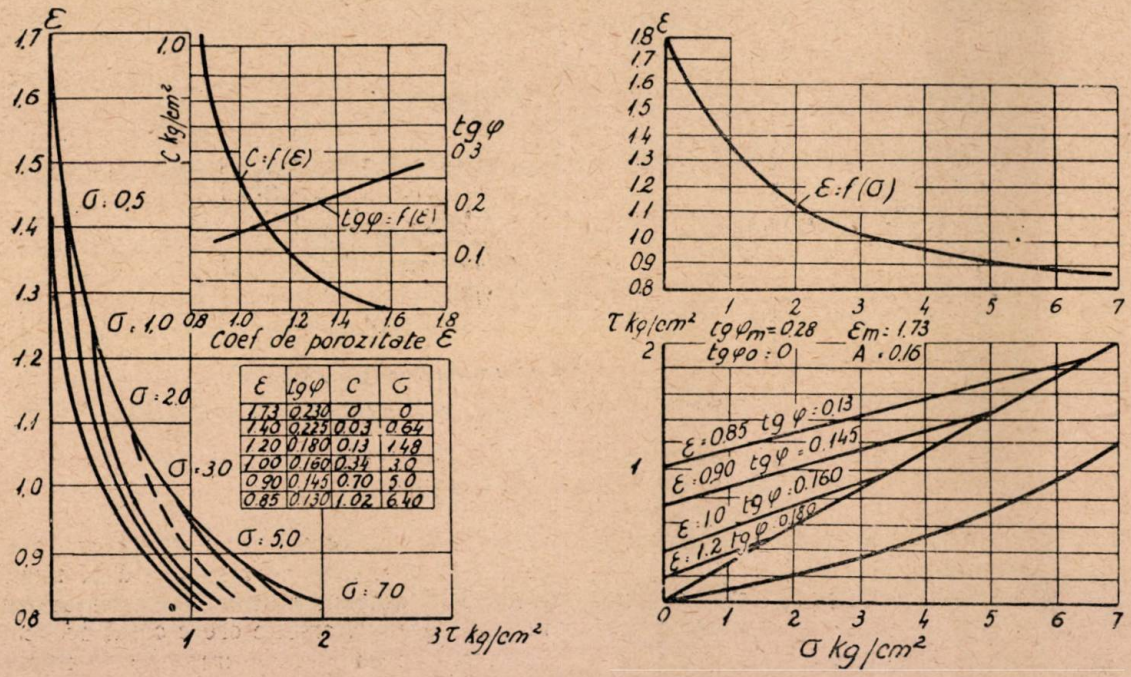
Principalele critici care se aduc actualei metode de determinare a caracteristicelor rezistenţei la tăiere a terenurilor coezive — unghiul de frecare internă şi coeziunea — sunt următoarele: după actuala metodică se taie 3—4 probe de teren sub încărcări diferite cu sau fără consolidare, şi se construeşte curba (σ, τ) cu valorile obţinute, respectiv dreapta lui Coulomb. Se remarcă însă că în momentul tăierii, probele au îndesări diferite. Numeroase cercetări au arătat că rezistenţa la tăiere a terenurilor coezive depinde nu numai de încărcarea normală, ci şi de îndesarea terenului.

Deci, rezultatele obţinute cu metodica actuală prin tăierea sub diferite încărcări nu pot fi comparate direct între ele, ele referindu-se la probe de teren cu proprietăţi diferite, deoarece au îndesări diferite. Unghiul de frecare şi coeziunea deduse cu actuala metodică nu corespund unor mărimi fizice reale. ci sunt nişte constante fictive.

O altă critică se referă la faptul că de foarte multe ori tăierea se face după sfârşitul consolidării. In felul acesta, se determină însă rezistenţa maximă a terenului. Se pot însă întâlni cazuri mult mai defavorabile înainte de sfârşitul consolidării, când, de exemplu încărcarea exterioară a atins deja valoarea maximă, în timp ce rezistenţa terenului este încă inferioară celei maxime.

Maslov şi Niciporovici au stabilit — în urma unui mare număr de încercări — că îndesarea joacă un rol hotărîtor în rezistenţa de tăiere a terenului. Ambii autori au stabilit relaţii între τ şi σ cu probe având în momentul tăierii acelaşi ε. Maslov a obţinut aceste rezultate, tăind probe supuse consolidării la diferite momente, înainte de sfârşitul consolidării. Niciporovici a utilizat, fie probe consolidate sub diferite încărcări şi tăiate după sfârşitul consolidării sub aceeaşi încărcare verticală, fie probe consolidate sub o anumită încărcare, apoi parţial descărcate. Relaţiile (τ, σ) obţinute de cei doi autori au tot forma unor drepte. Precizez că punctele după aceste drepte corespund la probe cu egal coeficient de porozitate, în momentul tăierii. Coeficientul unghiular al acestor drepte — respectiv unghiul de frecare internă — şi ordonata la origine — respectiv coeziunea — au valori diferite pentru diferiţi ε. Ambii autori au stabilit că coeziunea creşte pe măsură ce creşte îndesarea (ε scade). După Niciporovici, pentru curba (τ, $\varepsilon \cdot$) poate fi adoptată o lege de tipul $c = D\,(\varepsilon_\mu - \varepsilon)^n$, în care ε_μ este coeficientul de porozitate a terenului la limita de curgere, D şi n — constante (fig. 2).

In ceeace priveşte unghiul de frecare internă, părerile celor doi autori sunt contradictorii. Du-



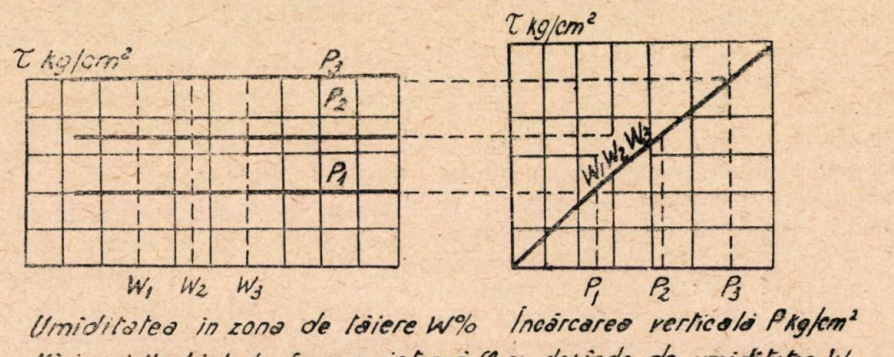
ε	tgφ	C	σ
1.73	0.230	0	0
1.40	0.225	0.03	0.64
1.20	0.180	0.13	1.48
1.00	0.160	0.34	3.0
0.90	0.145	0.70	5.0
0.85	0.130	1.02	6.40

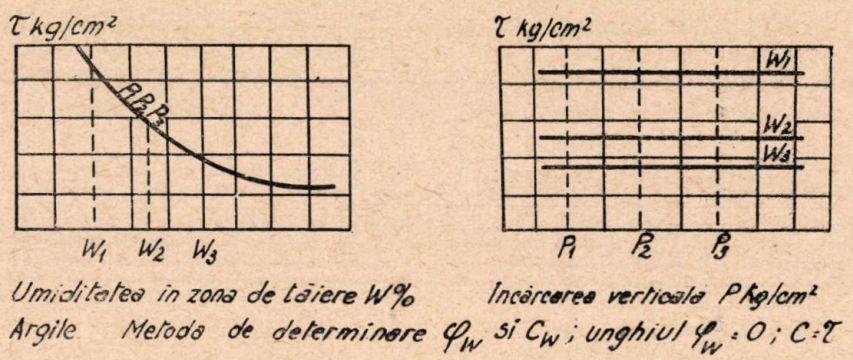
Fig. 2. Influenţa îndesării terenului asupra coeziunii şi unghiului de frecare internă (după A. A. Niciporovici)

pă Niciporovici, unghiul de frecare internă scade cu cât îndesarea probei creşte. După Maslov, fenomenul este invers. Unghiul de frecare internă creşte cu îndesarea. Maslov explică faptul că Niciporovici a obţinut scăderea unghiului de frecare cu creşterea îndesării în felul următor: în proba consolidată, apoi parţial descărcată, se produce un fenomen asemănător cu fenomenul relaxării din plasticitate. Terenul atinge rezistenţa la tăiere corespunzătoare porozităţii respective după un timp mai îndelungat decât sfârşitul umflării. Deaceea, după Maslov, unrea coeziunii de cimentaţie, deci la obţinerea unor rezultate inferioare celor care ar fi fost obţinute prin consolidare şi tăiere directă sub încărcarea respectivă.

In orice caz, deşi aceste contradicţii nu sunt încă rezolvate, este bine stabilit faptul că trebue legate caracteristicele rezistenţei la tăiere de îndesarea terenului. Maslov, cercetând terenuri cu granulometrii diferite, dela nisipuri la argile grase, a ajuns la următoarele concluzii (fig. 3) :

La nisipuri, unghiul de frecare depinde numai de încărcare.





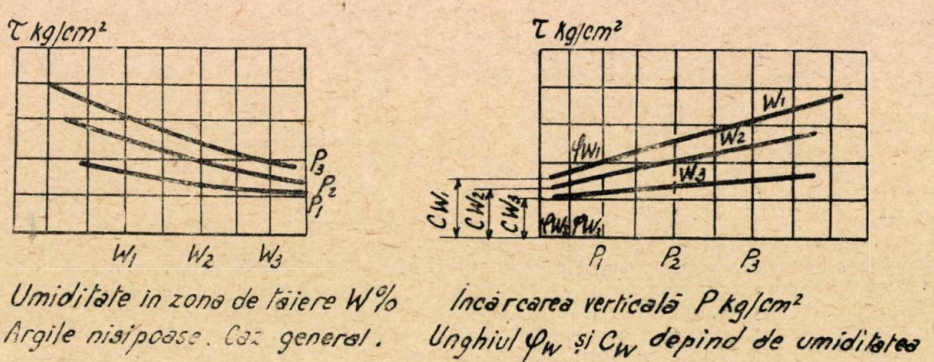


Fig. 3. Influenţa îndesării terenurilor saturate asupra coeziunii şi unghiului de frecare internă (după I. Maslov)

ghiul de frecare internă obţinut de Niciporovici, ar fi de fapt, un „unghi de relaxare".

Metoda aplicată de Niciporovici este criticată şi de Denisov. După Denisov, încărcarea terenului cu o sarcină mai mare decât sarcina la care se va face tăierea, poate duce la distruge-

La terenurile coezive, cu granulometrie intermediară între nisip şi argilă grasă, unghiul de frecare şi coeziunea depind de îndesarea terenului şi anume, ambele cresc când scade ε.

La argile prea grase, unghiul de frecare este egal cu zero. Coeziunea creşte cu scăderea lui ε.

Influența mică a frecării interne la argile a fost observată și de alți autori. Astfel, Denisov propune ca la argile, rezistența la tăiere să nu mai fie descompusă în doi termeni, unul corespunzător coeziunii și altul depinzând de încărcarea și de unghiul de frecare internă, ci să se considere întreaga rezistență la tăiere funcție de coeziune. Chiar Maslov propune caracterizarea rezistenței la tăiere prin „unghiul de lunecare" (unghiul făcut de raza vectoare, care unește originea cu punctul respectiv în graficul τ, σ, cu axa σ) deci, fără să se mai separe rezistența de tăiere în doi termeni.

Dacă ne reamintim de cele spuse la începutul articolului cu privire la constituția particulelor de argilă, la legăturile dintre ele și la modul lor de a se deforma, devine clar pentru ce noțiunea de „frecare internă" capătă un alt sens la terenurile coezive, decât îl avea la nisipuri și dece „coeziunea" determinată cu metodica actuală nu corespunde unei constante fizice a terenului.

La nisipuri, contactul între particule este contactul între două corpuri solide. La argile, contactul se face prin intermediul apei moleculare, ale cărei proprietăți depind de grosimea peliculelor. Îndesarea la nisipuri duce numai la înmulțirea punctelor de contact între particule. La argile, fenomenul se complică în urma subțierii peliculelor moleculare, deci a creșterii forțelor de interacțiune moleculară și implicit a coeziunii.

Discuția asupra consolidării maselor de teren și a rezistenței terenurilor la tăiere este în curs. Nu se pot trage încă concluzii. Din ceeace s'a publicat însă până acum, se desprinde clar tendința de a schimba vechia concepție asupra comportării terenurilor argiloase cu o concepție nouă, legată de structura complexă a particulelor de argilă și de proprietățile apei moleculare.

Bibliografie

Denisov I. Ia.: Despre natura deformațiilor terenurilor macroporice. Moscova, 1946.

Denisov I. Ia.: Despre natura deformațiilor terenurilor coezive. Moscova, 1951.

Maslov I. I.: Mecanica aplicată a terenurilor. Moscova, 1949.

Niciporovici A. A.: Rezistența terenurilor coezive la tăiere. Moscova, 1948.

Florin V. A.: Compactizarea maselor de pământ. Moscova, 1948.

Ghersevanov, Polșin: Bazele teoretice ale mecanicii terenurilor. Moscova, 1949.

Roza S. A.: Tasările construcțiilor hidrotehnice pe argile cu umiditate scăzută. Construcții hidrotehnice, 9 (1950).

Denisov I. Ia.: Rezistența argilelor la tăiere. Construcții hidrotehnice 12 (1950).

Maslov V. N.: Despre compactizarea maselor de pământ. Construcții hidrotehnice, 12 (1950).

Florin V. A.: Răspuns articolului lui I. I. Maslov Construcții hidrotehnice, 3 (1951).

Maslov V. N.: Despre compactizarea terenurilor argiloase în timp. Construcții hidrotehnice, 10 (1951).

Roza S. A.: Despre compactizarea maselor de pământ — Rev. Construcții hidrotehnice, 9 (1951) Moscova.

Denisov N. Ia.: Despre importanța umezelii în deformațiile rocilor argiloase — Rev. Construcții hidrotehnice, 9 (1951) Moscova.

Glebov P. O., Starostin M. A., Goluşkevici S. S.: Asupra discuției despre compactizarea maselor de pământ. Construcții hidrotehnice, 9 (1951).

Țarev G. P.: Despre lucrarea prof. Florin — Teoria compactizării maselor de pământ — Rev. Construcții hidrotehnice, 9 (1951) Moscova.

Neceaev V. I.: Despre rezistența la tăiere a terenurilor argiloase. Construcții hidrotehnice, 10 (1951).

Socolov S. S.: Despre modul de cercetare a rezistenței terenurilor coezive la tăiere, în scopul stabilirii capacității portante a terenurilor. Construcții hidrotehnice, 10 (1951).

Savelieu V. I.: Rezistența nămolurilor la tăiere. Construcții hidrotehnice, 11 (1951).

Spitnicov D. V.: Despre rezistența terenurilor la tăiere. Construcții hidrotehnice, 12 (1951).

Terzaghi K.: Mecanica terenurilor pentru construcții, 1933.

★

К ДИСКУССИИ О ВОПРОСЕ УПЛОТНЕНИЯ ЗЕМЛЯНЫХ МАСС И СОПРОТИВЛЕНИЯ ГРУНТОВ СДВИГУ

Резюме

В статье рассматриваются основные принципы дискуссии об уплотнении земляных масс и о сопротивлении грунтов сдвигу, развертывающуюся в советской научно — технической печати.

Автор показывает современный взгляд на этот вопрос советских ученых, которые связывают состояние глинистых грунтов с комплексной структурой глинистых частиц и со свойствами моллекулярной воды.

★

DECOFRAREA IMEDIATĂ A PLĂCILOR DE ACOPERIŞ PREFABRICATE

Aplicarea unei metode folosită la fabricile de prefabricate din U. R. S. S. pe şantierele trustului Nr. 1 Construcţii

Lucrările de executare a cofrajelor reprezinta un procent însemnat din volumul lucrărilor de beton armat. După datele Institutului Unional de Cercetări Ştiinţifice în domeniul mecanizării Construcţiilor al U.R.S.S (VNIOMS), costul cofrajelor la o construcţie industrială este de 16... 30% din costul total.

In construcţiile prefabricate, graţie procedeelor eficace de tratare a betonului (etuvare, vibrare, vacuumare, etc.), se reduce cu mult timpul de păstrare a pieselor în cofraj.

1. Elementele etuvate se păstrează numai 12... 14 ore în cofraj.

2. Un cofraj de lemn poate fi folosit de 20...50 ori, iar unul metalic de 100...150 ori, ceea ce duce la o reducere simţitoare a consumului la cherestea şi a preţului de cost al cofrajelor, acesta din urmă ajungând la numai 2...4% la cofrajele metalice şi la 5...6% la cofrajele de lemn, la piesele executate în serie mare.

Mergând mai departe pe linia reducerii preţului de cost al cofrajelor prin folosirea lor de un mai mare număr de ori, în U.R.S.S. a început să se folosească, pe scară mare, în anii din urmă metoda decofrării imediate.

La o fabrică de prefabricate din Moscova, se execută de mai mulţi ani plăci de acoperiş de 2 m lungime, în tipare de lemn îmbrăcate în pânză (fig. 1).

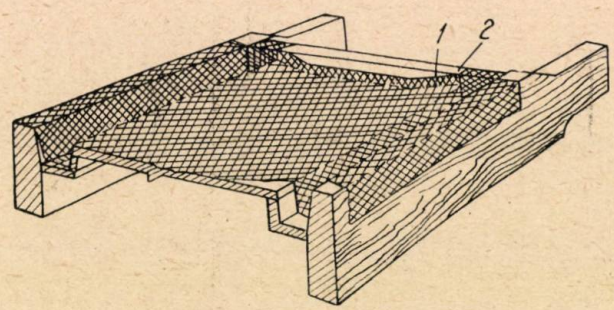


Fig. 1. Poziţia pânzei în tipar:
1 — pânza; *2* — tiparul.

Plăcile se vibrează pe masa vibrantă, după care se aplică deasupra tiparului un fund de lemn, se agaţă tiparul cu fundul aşezat deasupra, de un scripete şi se întoarce la 180° (fig. 2); după aceea, tiparul se ridică, se scoate pânza ce rămâne fixată de piesă şi se lasă piesa pe fund.

Plăcile se aşează apoi, pe un vagonet cu stelaje şi se duc la etuvă.

Această metodă are o serie de avantaje importante faţă de cele folosite în mod obişnuit (cu etuvarea pieselor în cofraj);

1. Tiparele se folosesc de 200...300 ori.

2. Prin faptul că e necesar un număr foarte redus de tipare, se poate începe repede executarea unui nou tip de piese.

3. Graţie etuvării mai eficace a piesei fără cofraj, consumul de abur se reduce cu 20...25%.

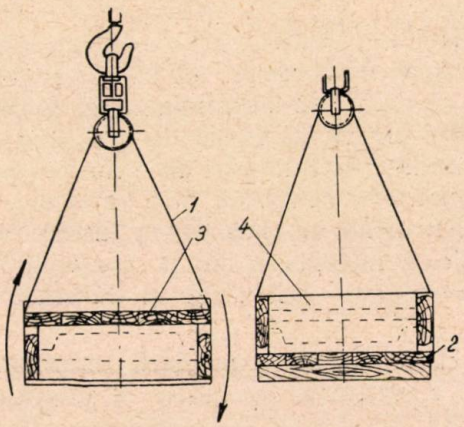


Fig. 2. Intoarcerea tiparului:
1 — cablul; *2* — fundul; *3* — tiparul.

4. Prin folosirea unui beton mai vârtos, se face o economie de ciment de 15...20%.

5. Nu este necesar niciun fel de utilaj complicat.

6. Se realizează o mare economie de spaţiu.

In fig. 3 se arată schema unui atelier de executat plăci de acoperiş cu decofrare imediată, recomandată de „Indicaţiuni asupra executării plăcilor de beton armat pentru acoperişurile clădirilor industriale, cu decofrarea imediată" (U-82-49 — elaborate de Ministerul Construcţiei Intreprinderilor din Industria Grea U.R.S.S.).

Tiparul *1*, cu carcasa de armătură aşezată în el, se aşează pe masa vibrantă prevăzută cu role *2*. Din buncărul *3* se toarnă beton în tipar, în aşa fel încât betonul să întreacă puţin nivelul marginilor lui. Se vibrează apoi circa un minut, după care tiparul se împinge pe o masă cu role *4*, se aşează deasupra fundul şi apoi se ridică cu ajutorul unui monorail *7*, cu fundul *6*, fixat deasupra, şi se duce la vagonetul *9*, unde se aşează în stelaje.

Vagonetul se împinge în camera de etuvare unde se face aburirea pieselor. După aceea, plă-

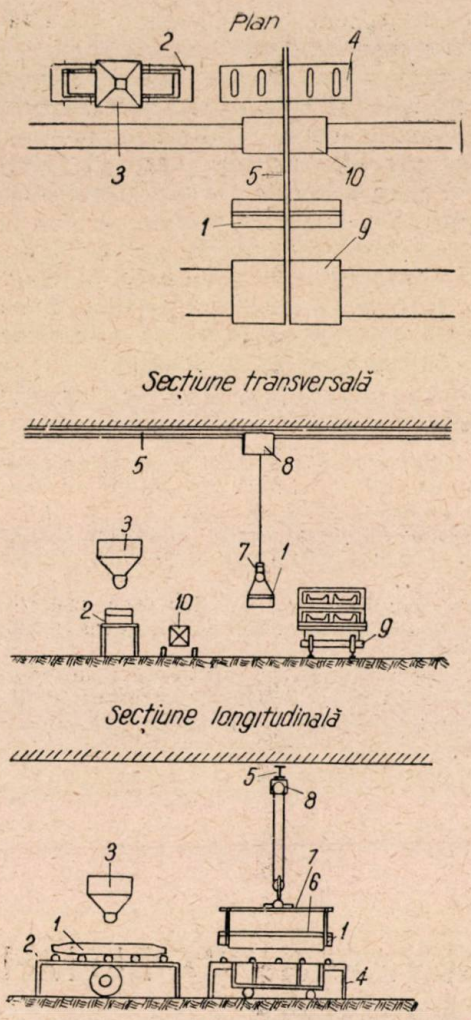


Fig. 3. Schema unui atelier de executare a pieselor cu decofrare imediată.

cile se duc la depozit și se așează pe cant (fig. 4).

Deasemenea, în U.R.S.S. găsesc o largă răspândire plăcile de armociment. Aceste plăci —

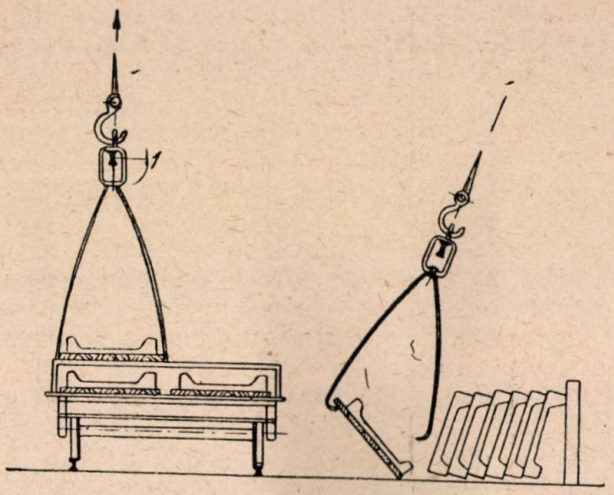


Fig. 4. Ridicarea plăcilor de beton armat împreună cu fundurile de pe vagonet.

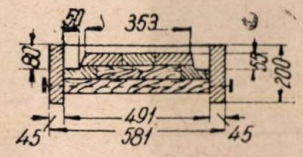


Fig. 5. Cofraj de lemn pentru plăci cu nervuri executate prin metoda decofrării imediate.

care sunt circa de două ori mai ușoare decât plăcile obișnuite cu nervuri, datorită formei lor raționale — se execută, deasemenea prin metoda decofrării imediate, în cofraje metalice din ta-

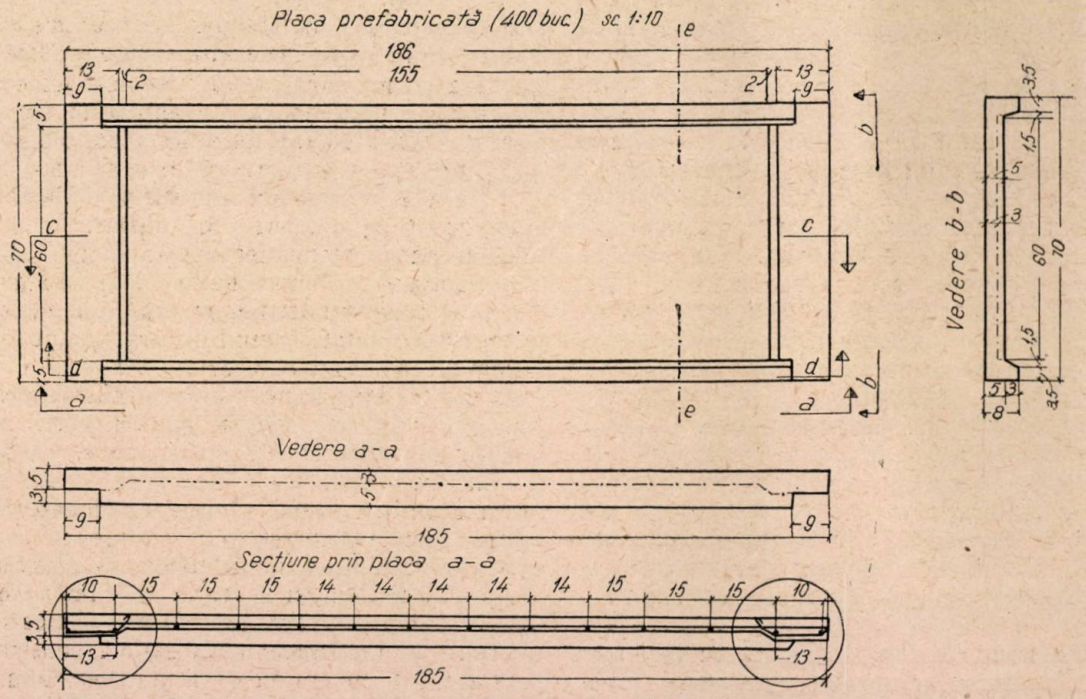


Fig. 6. Plăci de acoperiș cu nervuri, folosite pe șantierele trustului Nr. 1 Construcții.

blă de 2...3 mm ştampată; cofrajele bine unse nu se mai îmbracă în pânză.

In anul 1950, s'au turnat în R.P.R. plăci de acoperiş după metodele descrise mai sus, cu oarecare modificări.

In 1952 metoda a fost din nou folosită la construcţia unei hale industriale, la care s'au folosit plăci de acoperiş de 1,80×0,70 m (fig. 5). S'au executat 402 plăci folosind numai patru cofraje de lemn (fig. 6).

După turnarea tuturor plăcilor, tiparele prezentau o uzură de circa 50%. Nu s'au îmbrăcat cograjele în pânză şi practica a arătat că, şi fără aceasta, decofrarea s'a făcut foarte uşor şi nu s'a înregistrat niciun singur rebut.

La turnare s'a folosit un beton de marca 210 cu 320 kg ciment P. 300 la m³. Factorul apă ciment a fost de 0,34, betonul având o răspândire de 38 cm.

Plăcile nu s'au etuvat, însă datorită folosirii clorurii de calciu, a timpului călduros şi a folosirii unui beton foarte vârtos cu un dozaj ridicat de ciment, plăcile au avut o rezistenţă suficientă spre a putea fi ridicate de pe fund şi depozitate pe cant. Este interesant de subliniat faptul că depozitarea lor pe cant s'a făcut cu nervurile înspre exterior.

Acest lucru a fost necesar datorită faptului că plăcile nu au fost etuvate şi dacă depozitarea s'ar fi făcut conform Indicaţiunilor sovietice (unde se prevede aburirea pieselor), nervurile ar fi fost prea solicitate şi ar fi existat riscul deteriorării lor. Folosirea plăcilor a dus la însemnate economii de material lemnos, manoperă şi, ca o consecinţă, la reducerea preţului de cost. La turnare nu au lucrat decât 5 muncitori necalificaţi, care după o oarecare deprindere, au ajuns să toarne 45 plăci pe schimb.

Ing. G. C. şi ing. H. P.

Bibliografie

(1) Indicaţiuni asupra folosirii plăcilor de beton armat la acoperişul clădirilor industriale, cu decofrare imediată. Moscova, Stroiizdat, 1950.

(2) *Andonie M.*, ing: Execuţia pieselor prefabricate din beton pentru o construcţie industrială. Construcţii, 1 (1951).

(3) *Maximov:* Executarea plăcilor de acoperiş cu decofrare imediată. Revista „Buletinul tehnicei construcţiilor", 1946.

(4) *Soroker* şi *Gherşberg:* Fabrici de elemente prefabricate de beton armat, Moscova, Stroiizdat, 1951.

(5) x x x : Noutăţi din U.R.S.S., Construcţii, 3 (1951).

★

MATERIALE DE CONSTRUCŢII

SOLUŢIA SOVIETICĂ ÎN REZOLVAREA PROBLEMEI CIMENTURILOR EXPANSIVE

Prof. Dr. A. STEOPOE

Piesele de construcţie din beton prezintă două neajunsuri: tendinţa de a-şi reduce volumul în timpul întăririi în aer şi coeficientul de dilatare termică destul de ridicat (de ordinul de mărime al oţelului). Reducerea de volum este provocată în primul rând de contracţia la uscare a liantului hidratat, aflat în curs de întărire, şi — în măsură redusă — de deformarea agregatelor aflate sub acţiunea efortului produs asupra lor de contracţia la uscare a liantului. Din cauza acestui fenomen, se nasc în piesa de beton o serie de defecte, datorite şi faptului că el nu se produce simultan şi uniform în toată masa piesei de construcţie, ci este mai pronunţat la periferie şi mai redus în interior. Astfel, iau naştere o nouă serie de eforturi interioare, atât în masa liantului întărit, cât şi în masa betonului, care — în anumite condiţii depăşesc rezistenţa la tracţiune a materialelor şi le degradează. Aceste degradări se manifestă prin fisuri microscopice în masa liantului întărit şi prin fisuri macroscopice şi crăpături în piesa de construcţie din beton.

Dilatarea termică este supărătoare mai ales în cazul construcţiilor masive, când este provocată de căldura produsă de hidratarea cimentului. In astfel de piese de construcţie, caracteristice lucrărilor hidrotehnice, se produce o diferenţă mare de temperatură între partea interioară a piesei, în care va fi temperatura cea mai ridicată, şi periferia, care este răcită de atmosfera înconjurătoare. Cele două zone ale masivului, interiorul şi periferia, se vor dilata deci inegal, ceeace va produce puternice eforturi interioare, urmate de fisuri şi crăpături.

Apariţia acestor defecte este cauza lipsei de etanşeitate a multor betoane, ele formând calea deschisă pentru pătrunderea apei, ceea ce reduce impermeabilitatea betonului, sau pentru pătrunderea altor agenţi agresivi de natură chimică, care vor vătăma durabilitatea piesei de construcţie. Pentru a le combate, constructorii au luat o serie de măsuri, care au provocat într'adevăr o simţitoare reducere a lor, fără însă a le elimina definitiv. Astfel, pentru combaterea defectelor datorite contracţiei la uscare, se preconizează alcătuirea unui amestec de agregate cu nisip cât mai puţin (fără a vătăma compactitatea şi lucrabilitatea), evitarea oricărui exces de liant şi menţinerea piesei de construcţii cât mai mult timp umedă (Prin această din urmă măsură, se dă timp betonului să-şi mărească re-

zistența la adăpost de uscare, așa că mai târziu, când se va produce efortul interior, provocat de contracția la uscare, el va putea fi luat fără defecte de rezistența mărită a betonului).

In ceea ce privește efectele produse de căldura de hidratare a cimentului, se recomandă reducerea dozajului la strictul necesar asigurării unei bune compactități și folosirea de lianți cu grad de termicitate redus, care astăzi sunt bine cunoscuți și ușor de realizat. In afară de aceste măsuri, care asigură o desvoltare mică de căldură în masa betonului, dozajul redus provoacă și micșorarea coeficientului de dilatare termică cu atât mai mult, cu cât are un dozaj mai slab.

In afară de măsurile arătate mai sus, constructorii au fost nevoiți să limiteze mărimea pieselor continue de beton, lăsând din loc în loc rosturi, astfel ca blocurile de beton dintre rosturi să-și poată face jocurile de volum nestânjenite, evitându-se prin aceasta producerea de noi eforturi care ar putea da naștere la fisuri sau crăpături. Dacă pentru lucrările aeriene aceste rosturi nu sunt un neajuns prea mare, pentru lucrările hidrotehnice ele reprezintă o discontinuitate în etanșeitatea betonului, care trebue neapărat înlăturată. Astuparea lor cu mortar sau pastă de ciment nu este o soluție, pentrucă și acest material de umplutură se va contracta, așa încât în loc de un rost, vor apare două fisuri. De aceea, s'a recurs la astuparea rosturilor cu materiale bituminoase, singura metodă de etanșeizare aplicată astăzi pe scară mare la lucrările hidrotehnice. Substanțele bituminoase sunt însă inferioare betoanelor din punct de vedere al durabilității în timp. Pe când la un beton rațional alcătuit și îngrijit pus în lucrare, rezistența sa mecanică se mărește în mod continuu, ca urmare a îmbătrânirii prin cristalizare a gelurilor formate la hidratarea cimentului, la substanțele bituminoase, care sunt formate din sisteme coloide de natură organică, prin îmbătrânire și rigidizare se pierde tocmai plasticitatea materialului, care astfel nu mai poate urma jocurilor de volum ale betonului și devine sfărâmăcios, deschizând calea de pătrundere a apei. Fenomenul acesta de îmbătrânire a bitumurilor este accelerat de radiațiunile luminoase și mai ales ultraviolete și de prezența oxigenului din aer.

Variațiile de volum datorite schimbărilor de temperatură nu pot fi înlăturate, întrucât dilatarea termică este o proprietate generală a materiei. Contracția la uscare însă, este legată de natura lianților folosiți în mod curent astăzi și atunci cercetătorii s'au gândit să găsească lianți noi, sau prin anumite adausuri să anuleze contracția la uscare a cimenturilor silicioase de tip portland, care în prezent sunt cele mai mult întrebuințate în construcție, în stare curată sau cu diverse adausuri active sau inerte.

Se știe că cimenturile silicioase de tip portland sunt formate dintr'un amestec complex de silicați și aluminați de calciu, componenții lor principali fiind următorii:

3 $CaO.SiO_2$ = silicatul tricalcic.
2. $CaO.SiO_2$ = silicatul dicalcic.
3 $CaO.Al_2O_3$ = aluminatul tricalcic.
4 $CaO.Al_2O_3$ Fe_2O_3 = feroaluminatul tetracalcic.

In acest amestec, silicații de calciu formează cam 75% din total. La amestecarea cimentului cu apă, spre a forma pasta de liant, se produc următoarele reacții chimice: silicații de calciu reacționează cu apa treptat, cedând o parte din oxidul lor de calciu, care va da cu apa o soluție saturată de hidroxid de calciu, iar excesul va cristaliza. Din silicații inițiali, se vor forma astfel hidrosilicați mai săraci în oxid de calciu, cu compoziția chimică în limitele 1,5 — 2 $CaO.SiO_2.nH_2O$. Aceștia se găsesc sub formă de geluri aderente, care învelesc particulele de ciment și când sunt saturate cu apă, umplu golurile dintre particule. Prin deshidratarea lor treptată, se produce contracția la uscare a liantului întărit, care ne va da fenomenele supărătoare arătate la început.

Aluminatul tricalcic reacționează foarte repede cu apa, dizolvându-se și cristalizând imediat sub formă de hidroaluminați de calciu hexagonali cu următoarele compoziții chimice:

2 $CaO.\ Al_2O_3.8H_2O$
4 $CaO.\ Al_2O_3.13H_2O$

Reacția aluminatului tricalcic cu apa, producându-se cu mare desvoltare de căldură, iar hidroaluminații arătați nefiind stabili decât la temperatură joasă, ei trec imediat în hidroaluminatul tricalcic cristalizat în sistemul cubic și având compoziția chimică $3CaO.Al_2O_36H_2O$. In același fel reacționează și feroaluminatul tetracalcic, pe lângă hidroaluminatul tricalcic de mai sus, formându-se încă hidroxid de fier și hidroxid de calciu.

Acest hidroaluminat tricalcic este componentul cimentului întărit, care provoacă instabilitatea liantului, la acțiunea apei de mare și a soluțiilor de sulfați în general. Când acestea vin în contact cu cimentul întărit, sulfații din soluție reacționează cu hidroxidul de calciu pus în libertate prin priza cimentului, dând sulfat de calciu, care reacționează mai departe cu hidroaluminatul tricalcic. Rezultă un complex care cristalizează acicular cu foarte multă apă de cristalizare, având următoarea compoziție chimică:

$$3CaO.Al_2O_3.\ 3CaSO_4.\ 32\ H_2O$$

Plecând deci dela hidroaluminatul tricalcic, a cărui greutate moleculară este 266, ajungem la complexul de mai sus, numit sulfataluminat de calciu și având o greutate moleculară de 1143, deci de 4,3 ori mai mare. Reacția de formare a acestui complex se poate petrece în două moduri diferite, în funcție de concentrația în hidroxid de calciu a soluției prezente, și anume:

a) Dacă în soluție nu se găsește mai mult de 0,5 g oxid de calciu, atunci hidroaluminatul tricalcic este solubil; el reacționează cu sulfatul de calciu în soluție și va da sulfataluminatul tricalcic acicular, care acționează ca liant, din împâslirea cristalelor rezultând produsul final rigid.

Acesta este cazul întăririi cimentului de sgură sulfatată, care la amestecarea cu apă dă în soluţie foarte puţin hidroxid de calciu. Tot acest fenomen ne explică şi rezistenţa chimică a cimenturilor metalurgice bogate în sgură şi a cimentului aluminos la acţiunea destructivă a apei de mare: la hidratarea lor se pune în libertate foarte puţin hidroxid de calciu, aşa încât reacţia între hidroaluminaţii de calciu şi sulfatul de calciu se petrece în soluţie şi nu conduce la fenomene de expansiune.

b) Dacă în soluţie este o concentraţie mai mare de hidroxid de calciu, atunci hidroaluminatul tricalcic precipită ca hidroaluminat tetracalcic şi va reacţiona cu sulfatul de calciu în stare solidă. De data aceasta, transformarea unui compus solid într'altul cu volumul mult mai mare provoacă fenomene de expansiune, presiunea de cristalizare a noului compus fiind destul de mare, spre a depăşi rezistenţa la tracţiune a materialului şi a provoca desagregarea lui.

Din cele spuse mai sus, rezultă că la lianţii care conţin şi aluminaţi se pot provoca fenomene de expansiune, care acţionează contrar contracţiei la uscare. Atunci, tehnicienii s'au gândit să folosească chiar acest fenomen spre a combate contracţia la uscare a lianţilor, şi astfel s'a născut ideea cimenturilor expansive.

Primele încercări în acest domeniu s'au făcut cu ciment portland ca masă de bază şi un agent expansiv; în acest scop, s'au folosit amestecuri de ciment aluminos şi gips sau anhidrit artificial. In momentul hidratării acestui amestec, format din trei componenţi, hidroxidul de calciu, pus în libertate prin priza cimentului portland, creează un mediu bazic destul de ridicat, pentru ca cimentul aluminos să dea prin hidratare hidroaluminatul tetracalcic în stare solidă, care să reacţioneze cu sulfatul de calciu şi să dea sulfataluminatul de calciu expansiv. Această metodă s'a dovedit în curând nesatisfăcătoare, fiindcă acţiunea expansivă nu putea fi controlată şi oprită atunci când încă n'a produs distrugerea coeziunii betonului. Intr'adevăr, prin hidratarea cimentului aluminos şi a cimentului portland, din amestec se creează condiţiile necesare formării hidroaluminatului tetracalcic, care reacţionează cu sulfatul de calciu şi dă agentul expansiv. Hidratarea cimenturilor durează însă timp mai îndelungat, aşa încât pe măsură ce se va forma hidroaluminatul tetracalcic, acţiunea expansivă va continua să se producă. Limitarea conţinutului în sulfat de calciu ar fi o soluţie a acestei dificultăţi, însă implică o perfectă cunoaştere a compoziţiei chimice a cimenturilor şi a vitezei lor de hidratare, spre a cunoaşte exact cantitatea de sulfat de calciu ce trebue adăugată pentru ca formarea agentului expansiv să înceteze la timpul dorit.

S'a recurs atunci la alt mijloc, căutându-se să se reducă conţinutul soluţiei în oxid de calciu, sub limita necesară formării sulfataluminatului expansiv, adică sub 0,5 g la litru, această reducere apărând după câteva zile, adică după un prim efect iniţial expansiv moderat. In acest scop, se introduce în amestec un nou component cu rol de stabilizator, care să lege chimic excesul de hidroxid de calciu din soluţie. Pentru aceasta, s'a folosit sgura metalurgică, sau adausurile hidraulice (puzzolanele), ambele substanţe având proprietatea de a reacţiona treptat cu hidroxidul de calciu, legându-l întâi labil sub formă de produse de adsorbţie, care se transformă treptat în compuşi chimici. Reacţia mergând relativ încet, se poate produce în primele zile efectul expansiv care va fi apoi frânat de intrarea intensă în acţiune a adausului stabilizator. Dificultatea acestui mijloc, de a opri la timp acţiunea expansivă, stă în faptul că nu se poate calcula precis cantitatea de stabilizator ce trebue adăugată, totul trebuind să se determine direct, pe amestecuri în care se variază conţinutul în adausuri stabilizatoare.

Trebue menţionat că toate metodele de mai sus au rămas în faza de studii şi cercetări de laborator, nefiind încă aplicate în practică, din cauza greutăţii de a fabrica industrial un liant expansiv cu proprietăţi caracteristice sigure şi constante.

Problema fabricării unui liant expansiv a fost studiată în Uniunea Sovietică, unde marile lucrări hidrotehnice, ce se înfăptuiesc în cadrul măreţei opere de construire a comunismului, cereau imperios un asemenea material pentru etanşeizarea rosturilor dintre blocurile de beton ce formează barajele, sau dintre inelele de beton ce alcătuesc galeriile de aducţiune. Sarcina găsirii acestui liant a fost dată unui grup de savanţi, în frunte cu V. V. Mihailov, de două ori laureat al premiului Stalin pentru cercetările sale ştiinţifice şi realizările tehnice din domeniul lianţilor. Şi aceşti cercetători au recurs tot la acţiunea expansivă a sulfataluminatului de calciu, însă felul cum au pus problema şi au realizat lianţii expansivi se deosebeşte fundamental de cele făcute de cercetătorii anteriori.

Cercetătorii sovietici au studiat în primul rând produşii de hidratare ai aluminaţilor de calciu, urmărind să obţină hidroaluminatul tetracalcic stabil. Am văzut mai înainte că acest compus nu este stabil decât la temperatură joasă, la ridicarea temperaturii trecând imediat în hidroaluminat tricalcic, care cristalizează în sistemul cubic. După studiile făcute, cercetătorii sovietici au constatat că într'un mediu saturat cu hidroxid de calciu, hidroaluminatul tetracalcic rămâne stabil în forma cristalină hexagonală, chiar până la +90 °C. Odată acest fapt stabilit, s'a trecut la prepararea lui, plecându-se dela un ciment aluminos, care se hidratează în prezenţa unui exces de 50% oxid de calciu. Se obţine astfel hidroaluminatul tetracalcic stabil, care se usucă şi se macină fin. Prin amestecarea sa cu ipsos în proporţie de 1 parte aluminat la 1,5...2 părţi ipsos, se obţine agentul expansiv gata de întrebuinţare. Cimentul aluminos folosit la prepararea agentului expansiv trebue să fie sărac în bioxid de siliciu şi trioxid de fier, pentrucă prezenţa lor în cantitate mare îngreuiază formarea sulfataluminatului de calciu, deoarece şi ei dau complecşi de

altă natură cu hidroaluminatul tetracalcic. Agentul expansiv astfel obținut se amestecă cu ciment silicios sau ciment aluminos și astfel se obține liantul expansiv cu proprietăți diferite, după natura cimentului de bază întrebuințat. Indiferent de natura cimentului de bază, mecanismul expansiunii este același și anume: ipsosul din amestec face priză repede și formează un fel de schelet de sulfat de calciu dihidrat, în ochiurile căruia se găsesc hidroaluminat tetracalcic și cimentul de bază, care-și începe hidratarea. Din cauza reacțiilor dintre componenții amestecului și apa de amestecare, se formează o soluție saturată de hidroxid de calciu și, în aceste condițiuni, sulfatul de calciu dihidrat reacționează complect cu hidroaluminatul tetracalcic aflat în stare solidă și dă sulfataluminatul de calciu expansiv. Formarea acestui compus este terminată în cel mult 5 zile dela amestecarea cu apa. In acest timp, cimentul de bază este în prima sa fază de hidratare, fiind încă lipsit de rigiditate, din cauza conținutului său ridicat în geluri; sub acțiunea forțelor de expansiune provocate de formarea sulfataluminatului de calciu, el se va deforma plastic și-și va mări volumul fără a se fisura, iar când va deveni rigid, acțiunea expansivă va fi terminată. Tocmai în aceasta constă originalitatea metodei sovietice de a produce cimentul expansiv: pe când ceilalți cercetători foloseau în componentul expansiv chiar hidroaluminații formați prin hidratarea cimentului de bază, cercetătorii sovietici au făcut componentul expansiv independent de cimentul de bază și — printr'un studiu minuțios — au reușit să-i determine condițiile de formare, limitându-l la cel mult cinci zile, fără a fi nevoe ca să se mai introducă în amestec și un stabilizator. In acest mod, expansiunea se produce independent de mersul hidratării cimentului de bază și poate fi regulată în mod precis.

Dacă se întrebuințează drept ciment de bază cimentul silicios obișnuit, de tip portland, amestecul se face cu 85% ciment de bază și 15% agent expansiv, format din 5% hidroaluminat tetracalcic și 10% ipsos. Priza acestui amestec începe după 15 minute și este gata după 30 minute. Acest ciment are o expansiune moderată.

Dacă se întrebuințează însă cimentul aluminos, acesta leagă mult mai multă apă în timpul prizei, așa încât materialul întărit nu mai conține pori din cauza excesului de apă și este perfect impermeabil. Atât priza cât și întărirea sunt în acest caz rapide. Se poate însă prelungi durata de priză până la 75 minute, dacă se adaugă în apa de amestecare cel mult 1% substanțe inhibitoare, dintre care cele mai active și mai economice sunt leșiile sulfitice, acidul acetic și acidul tartric levogir.

Cimenturile expansive se întrebuințează deocamdată la etanșeizări, impermeabilizări, la diverse asamblări și îmbinări de piese prefabricate și la fixări de mașini în fundațiile de beton. Astfel, un ciment expansiv cu bază de ciment aluminos, la care s'a adăugat cel mult 5% fibre de asbest dă un liant impermeabil, fără contracție și cu priză rapidă, care se folosește cu succes la etanșeizarea pieselor expuse permanent la umezeală. Mulțumită fenomenului de expansiune, colmatarea rosturilor se poate realiza repede și sigur, iar cu amestecurile fără inhibitor se pot face și închideri de ape. In Uniunea Sovietică, acești lianți au fost întrebuințați cu succes la etanșeizarea galeriilor metropolitanului din Moscova, precum și la alte genuri de lucrări, dintre care cele mai caracteristice sunt următoarele:

a) Hidroizolări executate prin torcretare. Priza rapidă a liantului permite executarea torcretării în condițiuni foarte bune, iar pentru a îmbunătăți adeziunea stratului torcretat de vechiul beton de bază, se recomandă ca acesta din urmă să fie în prealabil sablat, tot cu ajutorul aparatului de torcretat.

b) Refaceri de clădiri distruse, prin complectarea pieselor de construcții cu lipsuri. Mulțumită efectului expansiunii, adeziunea betonului nou de cel vechi se face în condițiuni foarte bune.

c) Fundații și subzidiri, unde se obțin rezultate foarte bune din cauza presiunii exercitate de betonul expansiv asupra terenului, iar în cazul subzidirilor și asupra pieselor de construcție.

d) Construcții de bolți, care în momentul întăririi betonului, din cauza expansiunii, se ridică singure de pe cofraj.

Astfel savanții sovietici, folosind cercetarea științifică riguroasă, au reușit să realizeze în mod rațional o nouă serie de lianți cu proprietăți deosebite de acelea ale lianților cunoscuți până astăzi. Rezultatele cercetărilor nu au rămas simple studii de laborator, ci au fost industrializate și aplicate în practică cu succes, dându-se constructorilor materiale noi pentru executarea în condițiuni și mai bune a măreților construcții ale comunismului.

Bibliografie

(1) *Mihailov V. V.*: Cimenturi expansive impermeabile. Moscova, 1951.

(2) *Moșcianschi A. M.*: Compactitatea și stabilitatea betoanelor. Moscova, 1951.

(3) x x x : Cimentul expansiv. Epitonyag, 5—6 (1951).

★

СОВЕТСКОЕ РЕШЕНИЕ В ВОПРОСЕ ПРОИЗВОДСТВА РАСШИРЯЮЩЕГОСЯ ЦЕМЕНТА

Резюме

Автор показывает недостатки усадки строительных конструкций из железобетона и описывает механизм борьбы с ней, путем создания расширяющегося комплекса из серо аллюмината калция, по методу предложенному В. В. Михайловым и его сотрудниками. По этому методу комплекс серо-лалюмината калция возникает независимо от гидрации основного цемента и явления расширения не более 5 дней, безопасно для вяжущего находящегося в первой стадии твердения.

USCAREA PRODUSELOR DE GRESIE ARTIFICIALĂ

Ing. **VIRGIL BUNEA**

Prin gresie artificială se înţeleg produsele ceramice obţinute din argile refractare plastice cu diferite adausuri minerale (cuarţ, feldspat, dolomite, etc.), care se pot fasona foarte uşor în forme diferite (tuburi, plăci, vase, serpentine, sau chiar maşini întregi ca: pompe centrifuge, exhaustoare, etc.). Aceste forme crude se usucă şi apoi se ard până la temperatura lor de vitrifiere, cuprinsă în general între 1200°...1300 °C. Se obţin astfel piese, care au aspectul şi caracteristicele pietrelor naturale de gresie sau bazalt, cu toate însuşirile lor specifice, adică:

— rezistenţă bună la acţiunea acizilor, clorului şi a altor agenţi chimici (cu excepţia acidului fluorhidric);

— rezistenţă mecanică mare, care aproape egalează rezistenţa fontei;

— coeficient de dilatare termic, mic;

— o structură foarte compactă;

— rezistenţă termică şi dielectrică ridicată.

Aceste piese găsesc o largă întrebuinţare în industria chimică, electro-tehnică şi industria materialelor de construcţii.

Este deajuns să menţionăm că Uniunea Sovietică, utilizând tehnica cea mai înaintată din lume, a făcut ca producţia acestor feluri de piese să crească numai între anii 1927—1931, dela 1400 tone (1927) ,la 13 000 tone (1931), şi aceasta numai într'o singură fabrică.

In ultimii ani ai primului plan cincinal, au fost construite încă multe fabrici moderne care au ridicat această producţie la cifre considerabile.

După cum am văzut mai sus, uscarea este una din fazele procesului tehnologic şi menţionăm că este una din cele mai importante, delicate şi interesante din etapele de fabricaţie, care încă şi astăzi îşi mai păstrează puncte nelămurite. Ele vor putea fi determinate numai pe cale de experienţă şi numai după lungi şi laborioase cercetări duse cu râvnă în institutele de cercetări şi staţiile semiindustriale.

Mecanismul uscării. O piesă ceramică crudă, dusă într'un mediu cald şi uscat, elimină apa conţinută în ea, adică se usucă.

Acest fenomen se poate împărţi în trei faze. care se succed în ordine cronologică după cum urmează:

a) se elimină apa care umple interstiţiile dintre părţicele; acestea tind să se strângă unele lângă altele şi se obţine o primă retragere, adică volumul diminuează în mod proporţional cu apa eliminată;

b) se elimină apa care formează o peliculă împrejurul părticelelor. In acest timp, continuă retragerea piesei, dar nu proporţional cu apa eliminată, deoarece, acum încep să se formeze şi goluri;

c) se elimină apa care a produs umflarea particulelor coloidale, adică apa absorbită în capilarele reţelelor cristaline. In această fază, se anulează retragerea şi se formează goluri proporţionale cu volumul de apă eliminat.

In realitate, fenomenul este complicat de natura capilarelor şi a mediului ambiant în care această uscare se desvoltă.

Capilaritatea formată de golurile dintre părticelele care compun produsul ceramic, dă naştere la următoarele forţe ce fac să varieze condiţiile de uscare:

Tensiunea superficială este o forţă care se exercită pe suprafaţa de separaţie a două fluide.

Dacă se afundă un tub de sticlă în apă, se vede că apa din interiorul tubului se ridică mai sus decât nivelul exterior al apei în care a fost introdus tubul, formând în partea superioară un menisc concav.

Această ridicare este invers proporţională cu raza tubului, de exemplu: la temperatura de 15°; într'un tub de 2 mm nivelul este de 15 mm, în timp ce la un tub numai de 0,2 mm, este de 150 mm.

Tensiunea vaporilor în conductele capilare. Deasupra meniscului care se formează prin capilaritate, tensiunea vaporilor este inferioară tensiunii vaporilor care se formează pe o suprafaţă mare şi liberă a aceluiaşi lichid.

Absorbţia conductelor capilare. După cum s'a spus mai sus, tensiunea vaporilor într'un tub capilar este mai mică ca în mediul ambiant şi atunci este posibilă o absorbţie în conductele capilare.

Absorbţia poate fi redusă la zero, sau chiar la valori negative, influenţând asupra mediului extern.

Aceste fenomene se întâmplă în uscarea produselor ceramice, dar nu pot fi încadrate de legi fizice cu formule matematice, fiind foarte complexe.

In fapt, conducte'e capilare sunt foarte numeroase, de diametre foarte mici, dar de dimensiuni şi orientări extraordinar de diverse, în timp ce prin efectul contracţiei, variază între anumite limite de dimensiuni.

Vedem astfel că fenomenele fundamentale care se produc în timpul uscării sunt: mişcarea apei

dela interiorul piesei spre exterior şi micşorarea volumului piesei.

Mişcarea apei, sau mai bine zis viteza ei, depinde de:

a) temperatura corpului, care cu cât este mai mare, cu atât viteza este mai mare;

pie particulele care se strâng între ele în virtutea forţei de adeziune, de coeziune, de capilaritate şi de tensiune superficială.

Aproximativ, se poate spune că contracţia în volum este triplul contracţiei liniare.

Din aceste observaţii, se înţelege cât de deli-

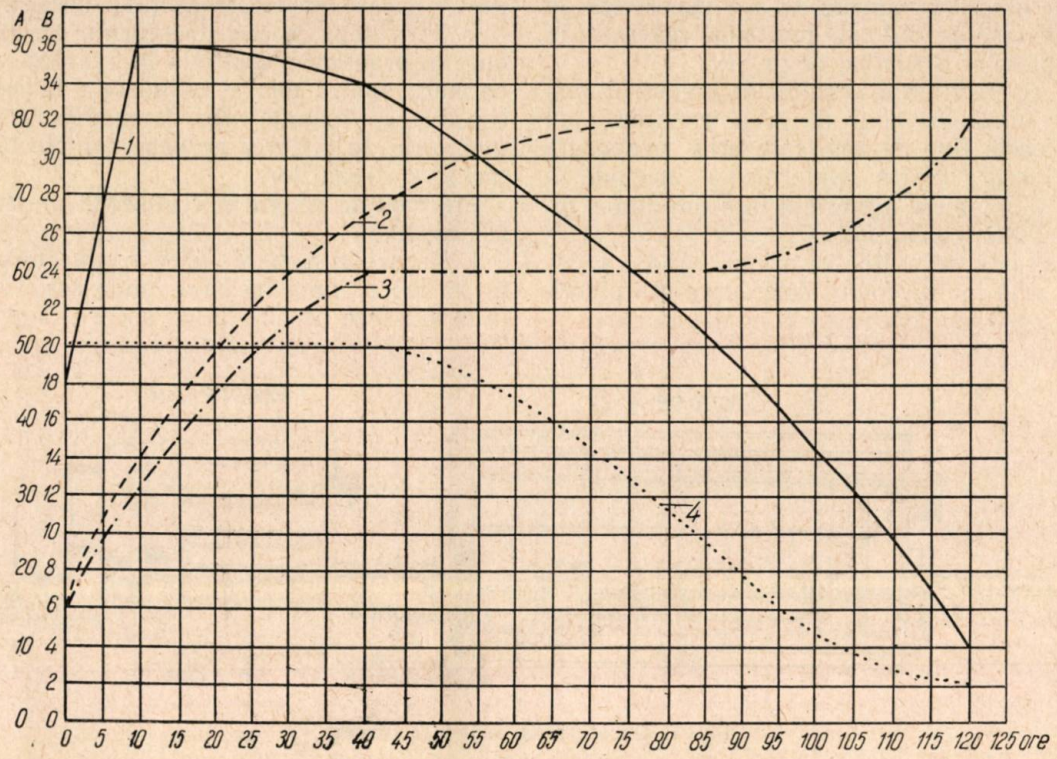


Fig. 1. Diagrama de uscare a produselor ceramice:
1 — umiditatea relativă a aerului în procente; *2* — temperatura aerului; *3* — temperatura materialului; *4* — umiditatea aerului în procente.

b) conţinutul de apă şi forma piesei;

c) constituţia piesei (plasticitatea şi fineţea masei ceramice scad viteza de difuziune a apei);

d) mărimea porilor şi viteza de contracţie;

e) caracteristicele uscătorului (temperaturi, umiditate).

Contracţia este o consecinţă directă a mişcării apei, în proporţia în care aceasta tinde să aprocată este conducerea uscării, în special în primele două faze.

In fapt, dacă este prea rapidă, partea exterioară a piesei supraavansează partea internă şi conduce la o retragere diferită. Părticelele sale se strâng şi împiedică fluxul normal de apă înspre suprafaţă. Se produc astfel tensiuni care duc la deformare, la crăpături şi rupturi ale piesei însăşi.

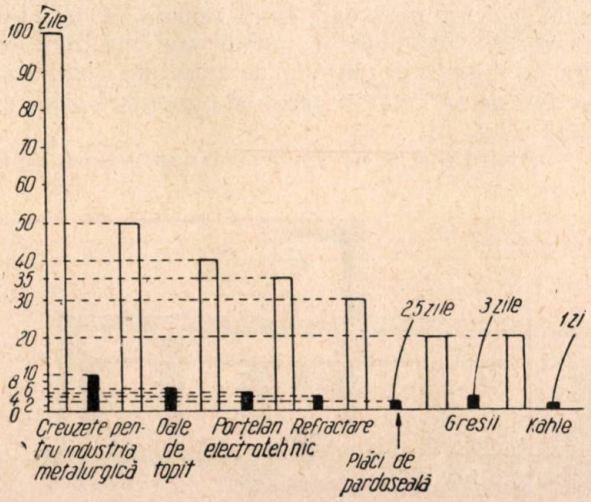


Fig. 2. Graficul comparativ între uscarea naturală şi cea artificială.

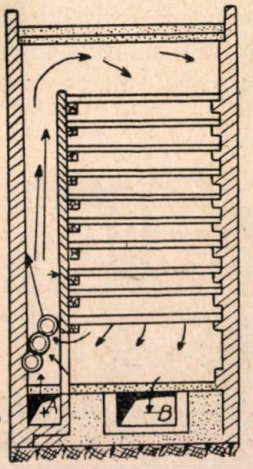


Fig. 3. Uscătorie Grum-Grjimailo.

Deaceea, este indispensabil ca viteza de uscare să fie reglată astfel, ca cele trei faze să se succeadă în mod regulat și concomitent în toată masa piesei.

Din aceste considerente pe baza cercetărilor efectuate și a rezultatelor obținute până în prezent, toți acești parametri se pot concretiza în diagrame, care au dat cele mai bune rezultate în uscarea pieselor ceramice de gresie.

Odată cu încălzirea aerului, în uscătorul respectiv se introduce abur de joasă presiune, sau picături foarte fine de apă, care prin evaporare umezesc aerul foarte puternic la început, în primele 10 ore aerul ajungând la o umiditate relativă de 90% (curba *1*).

Prin aceasta se evită, în primul rând, ca uscarea să aibă loc începând dela suprafața piesei, deoarece am văzut cât poate fi de dăunătoare.

Aceasta ar provoca mari neajunsuri, mărind durata de uscare și degradând, prin înmuiere, piesele ceramice. Realizarea acestor diagrame de uscare a scurtat timpul față de uscarea naturală până la a zecea parte.

In graficul din fig. 2 se poate vedea foarte sugestiv această reducere de timp necesar uscării.

Este evident că această scurtare de timp conduce în practica industrială la avantaje economice mari, spațiu mic de întindere a fabricei și, în consecință, distanțe mici de manipulare, fără a mai vorbi de evitarea aproape complectă a rebuturilor și deșeurilor.

Procesul de uscare se realizează în practică în trei moduri:

1. Uscare în cameră, adică produsele se așează în interiorul unei încăperi, unde stau fixe până la terminarea procesului de uscare. Agentul pur-

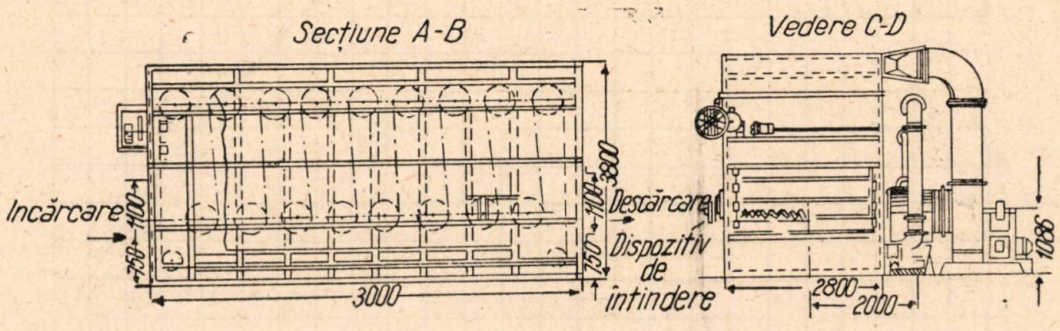


Fig. 4. Uscătorie cu lanț în conveier.

In al doilea rând, temperatura piesei, deci și a apei din ea, se ridică treptat până la 60 °C (curba *3*), dând astfel posibilitatea ca viteza de difuziune a apei dela interior spre exterior să crească.

In consecință, atunci când prin manevre exterioare nu mai umezim aerul (întrerupând alimentarea cu abur sau jet de apă), apa conținută în interiorul piesei difuzează — datorită forțelor de tensiune superficială și capilaritate — spre exterior, realizându-se uscarea piesei începând dela interior.

Este de observat că toată îndemânarea în conducerea unei astfel de uscări, este să se mențină aerul la o umiditate relativă limită, așa încât să nu formeze puncte de rouă pe materialul care este încă rece.

tător de căldură, care este aerul, circulă împrejurul pieselor — cu ajutorul ventilatoarelor centrifugale sau axiale — până la uscarea lor complectă, când sunt scoase afară din uscător. (fig. 3).

2. Uscare în camere în care produsul se mișcă, trecând prin diferite zone de umiditate și temperatură ale agentului de uscare (aerul), până la complecta uscare. (fig. 4).

3. Uscătorii tunel, în care, în mod obișnuit, produsul și agentul purtător de căldură se mișcă în general în contracurent, astfel că marfa așezată pe vagoneți, care intră umedă la începutul tunelului, întâlnește în mersul său curentul contrar al agentului purtător de căldură și umiditate și iese pe la celălalt capăt al tunelului, gata uscată. (fig. 5).

Avantajul unui tip de uscător asupra celui-

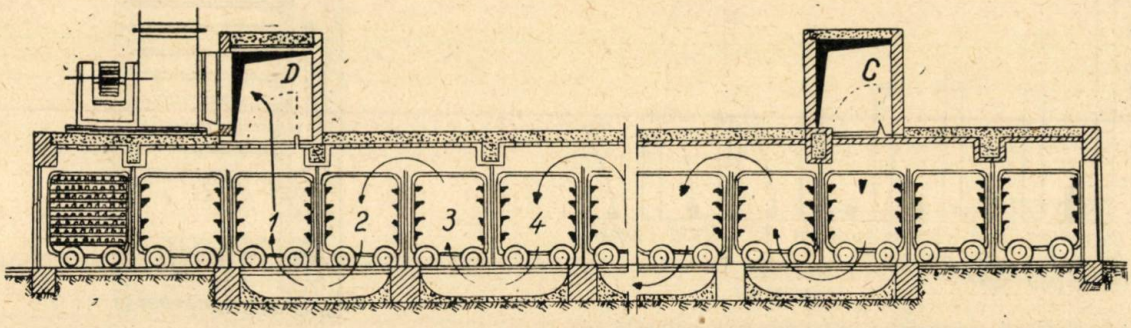


Fig. 5. Uscătorie tunel tip Artemkin.

lalt diferă dela caz la caz şi este condiţionat de mulţi factori, printre care enumerăm: cantitatea de material de uscat, forma şi diversitatea pieselor, locul disponibil, modul de manufacturare, sensibilitatea la uscare a materialului, care variază în practică foarte mult dela o masă ceramică la alta, etc.

Menţionăm că diferitele compoziţii ale maselor ceramice de gresie, deşi la prima vedere ar părea că nu pot prezenta o diversitate prea mare dela una la cealaltă, diferă totuşi mult între ele.

Două mase care ar avea, de exemplu, aceeaşi proporţie în constituţia lor: 70% argilă, 20% cuarţ şi 10% feldspat, prelucrate până la forma de uscare în acelaşi mod, pot prezenta curbe foarte variate de uscare, după structura cristalografică pe care o poate prezenta materia primă.

Astfel stând lucrurile, alegerea celui mai indicat tipul de uscător pentru o anumită masă ceramică, comportă foarte multe studii şi experienţă în domeniul respectiv.

Calculul unui uscător. După cum am văzut, uscarea fiind condiţionată de mulţi parametri, cercetările şi practica au stabilit o seamă de factori — deduşi atât pe cale teoretică, cât şi pe cale experimentală — pentru uscarea produselor de gresie artificială, cu ajutorul cărora se pot calcula elementele de bază pentru proiectarea unei uscătorii.

Literatura sovietică dă în acest domeniu cele mai complecte şi mai înaintate metode de calcul termotehnic, utilizând diagrama de stare a aerului umed.

Incheiem acest articol amintind de ultimele noutăţi în tehnica uscării, care preconizează utilizarea razelor infraroşii sau uscarea cu ajutorul curenţilor electrici desvoltaţi în masa ceramică.

Toate acestea realizează condiţia uscării pieselor ceramice dela interior spre exterior.

Această metodă îşi va găsi o largă aplicabilitate în industria noastră ceramică de gresie în care în mod industrial, până acum nu s'au făcut decât puţine încercări.

Bibliografie

(1) *Budnicov P. P., Berejnoi A. S., Bulavin I. A., Cucolev G .V., Perevalov V. I., Smelianschi I. S.:* Tehnologia produselor ceramice. Editura Tehnică, Bucureşti, 1951.

(2) *Mamîchin S. P., Strelov K. K.:* Focare, cuptoare şi uscătorii. Metalurgizdat, Moscova, 1950.

(3) *Lebedev D. P., Sciuchin A. A.:* Termotehnica industrială. Editura Tehnică, Bucureşti, 1951.

★

СУШКА ИЗДЕЛИЙ ИЗ ИСКУССТВЕННЫХОСЕЛКОВ (ПЕСЧАННИКОВ) ПО СОВЕТСКИМ МЕТОДАМ

Резюме

В этой статье дается краткое описание и характеристика изделий из искусственных оселков с общими понятиями об их использовании в строительной промышленности.

Описаны кривые искусственной сушки, специфические технологии изготовления изделий из оселка, с типичными видами сушилок, которые могут быть использованы в промышленности искусственных оселков.

★

DIN ACTIVITATEA A. S. I. T.

INTÂLNIRE CU STAHANOVIŞTII DIN SECTORUL CONSTRUCŢII

Comitetul de Specialitate „Construcţii" al Filialei A.S.I.T. Bucureşti a organizat o întâlnire a unor oameni de ştiinţă, cercetători şi inovatori de pe şantierele de construcţii din Bucureşti, în scopul strângerii legăturilor dintre ştiinţă şi practică, în vederea introducerii metodelor ştiinţifice noi de lucru şi în vederea introducerii pe scară largă a tehnicei sovietice.

Intâlnirea a avut loc în ziua de 17 Septembrie la Casa de Cultură din „Parcul de Cultură şi Odihnă I. V. Stalin".

Consfătuirea a fost prezidată de un colectiv format din Prof Ing. D. Praporgescu, rectorul Institutului de Construcţii, Prof. Ing. Vasile Nicolau, director tehnic în Ministerul Construcţiilor şi al Industriei Materialelor de Construcţii, Prof. dr. I. Sufrin din Institutul de Cercetări şi Incercări, Ion Jilavu muncitor, Dumitru Sturzan, din Uniunea Construcţiilor şi Ing. Nestor Gheorghiu, secretarul Comitetului de Construcţii al Filialei Bucureşti.

In cadrul întâlnirii tovărăşeşti, oamenii de

ştiinţă au stat de vorbă cu muncitorii fruntaşi de pe şantiere arătându-le căile pentru obţinerea unei producţii mărite şi pentru învingerea unor greutăţi ce se ivesc în munca lor.

La propunerea prezidiului s'au formulat din partea asistenţei o serie de întrebări la care s'au dat răspunsuri detaliate.

Astfel s'au luat în discuţie diverse probleme în legătură cu izolaţiile hidrofuge şi termice. S'a lămurit de către tov. Ing. Sufrin, Ing. Vasile Nicolau, Ing. Saxone Aurel, importanţa unei bune execuţii a tencuelilor, explicând că aceasta are un rol mult mai important decât adausurile hidrofuge. Tov. Ingineri Teodoru H. dela I.P.C.S. şi Prof. Ing. Lehr Hugo, dela Institutul de Construcţii, au dat explicaţii în problema fundaţiilor solicitate la subpresiune. Deasemenea s'au expus de către tov. Ing. Saxone şi Dr. Ing. Sufrin principiile după care se aşează izolaţia termică (peste sau sub planşeu).

S'au pus întrebări în legătură cu folosirea prefabricatelor. Pe baza unor exemple concrete, tov. Ing. Froimescu Avram, şef de laborator la Institutul de Mecanică Aplicată al Academiei R.P.R., a explicat că aproape întotdeauna prefabricatele, duc la economii substanţiale de ciment, material lemnos şi oţel, mai ales la cele pretensionate, ţinând seamă că prin folosirea acestora se reduc cu mult dimensiunile. In afară de aceasta, prefabricatele permit folosirea pe scară largă a mecanizării, scurtează timpul de execuţie, pot fi utilizate şi pe timp de iarnă, adică procesul tehnologic capătă în felul acesta un caracter cu adevărat industrial.

Tov. Ing. Gheorghiţă dela I.C.I. a demonstrat la rândul său că, printr'o justă folosire a utilajului, se obţine o reducere importantă a preţului de cost. A reeşit cu claritate că este necesară utilizarea pe scară largă a prefabricatelor în R.P.R.

In ceeace priveşte folosirea de materiale noi, s'au dat explicaţii deosebit de interesante. La întrebarea tov. Nicolae Constantin, zidar fruntaş în producţie, dela Trustul 2 al M.C.I.M.C. în legătură cu întârzierea prizei la ipsos, tov. Ing. Mihail Nicolae, dela I.C.I., a arătat că în cadrul Institutului de Incercări s'a pus la punct o reţetă în acest scop şi a dat lămuriri amănunţite în legătură cu aplicarea ei.

Deasemenea s'a arătat că se pot realiza cărămizi poroase prin introducerea rumeguşului în pasta cărămizilor.

Dulgherul Giurgiu Ion dela Trustul 1 al M.C.I.M.C. a cerut lămuriri în legătură cu executarea faţadelor fără schele exterioare. Aici s'a dat răspunsuri de către tov. Ing. Wexler Aurel, pe baza experienţei câştigate la construcţia de locuinţe dela Cernavoda şi de către tov. Ing. Lucian Roşianu, dela Institutul de Proiectări pentru Construcţii, care a vizitat de curând Uniunea Sovietică.

La cererea stahanovistului inovator Bircaş dela Intreprinderea 101 Construcţii, s'a arătat importanţa folosirii conteinelor la cărămizi în transportul dela fabrică la şantier, de către Inginerii Buhancă şi Stoilovschi. S'a inidicat ca bibliografie spre consultare, lucrarea Ing. sovietic Ermacov şi s'a arătat că, în curând, vor apare instrucţiuni în legătură cu această problemă.

La o altă întrebare a tov. Bircaş, relativ la fabricarea cărămizilor pe şantiere, tov. Ing. Roşianu a relatat că, în U.R.S.S., se fac pe scară largă cărămizi din sgură, obţinându-se la unele şantiere peste 25 000 bucăţi pe zi.

Participarea activă la discuţii atât a tovarăşilor stahanovişti şi inovatori cât şi a inginerilor, prin răspunsurile bine documentate ce s'au dat, a arătat că întrunirea şi-a atins din plin scopul. Totodată, reuniunea a demonstrat că se impune ca cercurile A.S.I.T. de Construcţii din Bucureşti să meargă cu şi mai mare hotărîre pe drumul popularizării tehnicei sovietice în domeniul construcţiilor, să pregătească prin studii şi încercări folosirea pe scară largă a prefabricatelor, să atragă noi materiale (mai ales cele locale) în procesul tehnologic, să ridice necontenit nivelul tehnico-ştiinţific al tehnicienilor şi inginerilor, să vegheze la o neîncetată îmbunătăţire a calităţii construcţiilor, în sfârşit să strângă legătura între ştiinţă şi practică, să utilizeze din plin schimbul de experienţă.

Reuşita consfătuirii impune desigur să se organizeze şi pe viitor asemenea consfătuiri. Va trebui însă ca discuţiile să se centreze în jurul unor teme bine precizate pentruca, în felul acesta, participanţii să se poată pregăti din timp şi concluziile să poată servi într'o măsură şi mai însemnată la realizarea şi depăşirea sarcinilor de plan.

★

RECENZII

NICANDROV B. I., PIOTROVSKI U. M.. IVANOV D E., ZACOV M. A., KALASNIKOV M. M.: Construcţii zootehnice, (trad. din limba rusă). Editura Tehnică.

Lucrarea tradusă din limba rusă de Editura Tehnică prezintă o mare actualitate la noi în ţară, unde transformarea socialistă a agriculturii, pune probleme noi ce se cer rezolvate, printre care şi aceea a ridicării de construcţii noi zootehnice.

Lucrarea este alcătuită din 8 capitole, în cadrul cărora se analizează cu competenţă toate principiile de bază ale construcţiilor zootehnice.

Pornind dela principiile generale de construire a clădirilor zootehnice ca: alegerea locului pentru construcţii, amplasarea clădirilor pe parcelă, măsuri sanitare, măsuri împotriva incendiilor, etc. se trece la amenajarea terenului la care trebue să se ţină seama de următoarele elemente: 1) aprovizionarea cu apă; 2) curăţenia; 3) construcţia drumurilor; 4) organizarea plantaţiilor.

Potrivit regulilor zoo-veterinare şi tehnico-sanitare, clădirile pentru adăpostirea animalelor trebue să fie în primul rând călduroase, uscate, luminoase şi să aibă o bună aerisire.

Clădirile zootehnice trebue să aibă coridoare, staule, boxe, cuşti destul de încăpătoare pentru ca animalele să nu stea îngrămădite.

O deosebită atenţie trebue acordată alegerii parcelii unde se vor construi clădirile zootehnice, ţinându se seama de poziţia acesteia faţă de locul de păşune, faţă de centrele populate, de şosele şi de locurile accidentate (gropi, râpe, etc.).

Când se face planul unei ferme mixte zootehnice, trebue să se observe ca toate construcţiile pentru creşterea diferitelor specii de animale să fie despărţite unele de altele prin garduri şi plantaţii. In acelaşi timp, trebue să se ţină seama ca aşezarea clădirilor să facă posibilă instalarea zestrei trebuitoare diferitelor procese de producţie. Pentru izolarea construcţiilor zootehnice şi pentru îndeplinirea cerinţelor sanitaro-veterinare, clădirile destinate îngrijirii sanitare, se aşează în afara parcelei propriu-zise, aceasta împrejmuindu-se cu gard sau cu plantaţiile de arbori care cresc repede.

La stabilirea locului construcţiilor pe teren, trebue să se ţină seama de cerinţele producţiei, de cerinţele sanitare, de cele zoo-veterinare şi de cele de prevenirea incendiilor.

Procesele de producţie legate în special de creşterea productivă a animalelor, se compun din următoarele elemente: adăpostirea animalelor, înmulţirea lor şi creşterea animalelor tinere, separarea şi împărţirea hranei, organizarea hrănirii pe păşuni, prima prelucrare a produselor animale.

In capitolele următoare sunt analizate condiţiile necesare construcţiilor pentru cornute mari, porci, cai, oi, şi păsări. Elementele construcţiilor pentru creşterea animalelor se împart ca structură în următoarele părţi: terenuri şi fundaţii, ziduri, planşee, şarpantă, învelitori, duşumele, ferestre, uşi şi porţi, ventilaţii, canalizare, încălzire, pereţi despărţitori, lucrări de finisare şi utilare In această ordine, elementele sunt studiate şi analizate cu competenţă.

Pentru păstrarea sănătăţii şi pentru crearea condiţiilor normale de viaţă a animalelor, construcţiile zootehnice sunt prevăzute cu ventilaţii formate dintr'un sistem de canale, care permit intrarea aerului curat în grajd şi evacuarea aerului viciat.

In construcţiile destinate animalelor domestice este indicată ventilaţia naturală. Părţile esenţiale ale ventilaţiei naturale sunt canalele de admisie ale aerului şi cele pentru evacuarea lui. Făcute totdeauna sub tavanul clădirii, canalele pentru admisia aerului sunt alcătuite dintr'o gură de intrare, ferită de pătrunderea directă a ploilor, printr'o scândură având o grosime de 1,9 cm; înlăuntrul clădirii această gaură este acoperită cu un capac protector, care permite reglarea intrării aerului şi în acelaşi timp, apără animalele de a fi atinse direct de curentul de aer rece. Există şi construcţii mai complexe ale canalului de ventilaţie la care aerul intră prin gura de intrare, trece prin canal, iar la ieşire este împrăştiat de un panou construit la orificiul de ieşire al canalului. Datorită panoului, aerul proaspăt, care intră este împrăştiat pe o întindere mare, apoi lăsându-se în jos, are timp să se încălzească. Se exclude astfel posibilitatea unor influenţe dăunătoare ale aerului rece asupra animalelor. Orificiile de ieşire a gazelor din canal sunt prevăzute cu clape şi sunt aşezate de obicei deasupra trecerii din mijlocul încăperii.

★

Alimentarea cu apă a construcţiilor zootehnice se face prin mijlocul a două sisteme: central şi local. Sistemul central este acela prin care apa se aduce în clădire dela o reţea comună exterioară In lipsa instalaţiei centrale, alimentarea locală cu apă se face aducându-se apă în rezervoarele de apă aşezate în podurile încăperilor.

Pentru a crea condiţii igienice optime, clădirile zootehnice trebue amenajate cu canalizare. Sistemul de canalizare constă în rigole deschise sau închise, servind la scurgerea lichidelor în capace, în sifoane hidraulice, în conducte subterane, în cămine de vizitare şi în colectare.

„Construcţii zootehnice", lucrarea unui colectiv de specialişti sovietici, tradusă şi prezentată de Editura Tehnică, are meritul de a aduce în această problemă experienţa tehnicei sovietice pentru constructorii noştri.

PETROPAVLOSCHI G. V.: Indreptar pentru tehnicienii care inventariază clădirile, (trad. din limba rusă). Editura Tehnică, 1952.

Evidenţa tehnică a construcţiilor are o mare importanţă, nu numai pentru o justă organizare a administrării şi exploatării tehnice a fondului de clădiri de locuit în Uniunea Sovietică, dar şi pentru elaborarea planurilor pentru desvoltarea acestora în viitor şi anume: reconstrucţia şi lărgirea gospodăriei clădirilor de locuit.

Datele care se obţin în urma evidenţei tehnice a construcţiilor, trebue să fie precise şi complecte. Se impune deci, o bună pregătire a acelora care se ocupă cu inventarierea, prin însuşirea unor cunoştinţe speciale, în cadrul şcolilor medii tehnice de construcţii.

Lucrarea de faţă este un îndrumător practic pentru tehnicienii, care se ocupă cu inventarierea clădirilor şi poate fi folosită ca manual pentru funcţionarii Asigurărilor de Stat, care folosesc materialul de inventariere şi fac evaluarea clădirilor.

Lucrarea are meritul de a ajuta pe cei care efectuează inventarierea, pentru învingerea greutăţilor pe care le întâmpină în munca lor de zi de zi, constituind un manual pentru ridicarea calificării profesionale.

Materialul este expus în ordinea tehnologiei lucrărilor de inventariere. In lucrare sunt expuse metodele de evaluare pe elemente a clădirilor, metodă schiţărilor în creion, a situaţiei parcelei şi a planurilor etajelor. In lucrare se indică ordinea de întocmire a explicaţiilor, pentru clădire, cu clasificarea încăperilor după destinaţie.

Tabelele introduse vor ușura mult munca practică a celor care efectuează inventarierea.

Traducerea de către Editura Tehnică a acestui îndreptar este de un real folos și pentru tehnicienii noștri din industria construcțiilor.

PISAREVICI N. I.: Lucrări rutiere la întreprinderile industriale, (trad. din limba rusă). Editura Tehnică

In U.R.S.S., construcția planificată de drumuri noi și îmbunătățirea întregii economii a drumurilor s'a început imediat după terminarea războiului civil, în 1922. Politica Partidului și a Guvernului în domeniul industrializării, a necesitat crearea unei rețele largi de autodrumuri de bună calitate, datorită creșterii rapide a parcului de automobile din U.R.S.S.

Încă din cursul primului plan cincinal stalinist s'au introdus îmbrăcăminți de beton asfaltic și diferite alte îmbrăcăminți cu lianți bituminoși, la care s'a introdus o largă mecanizare a lucrărilor. In decursul celui de al doilea plan cincinal s'au construit și s'au reconstruit cele mai mari artere auto și s'a desfășurat intens construirea de drumuri la întreprinderile industriale și în orașe. S'a mărit considerabil greutatea specifică a învelișurilor perfecționate de beton asfaltic și beton de ciment, bune pentru cea mai intensă circulație de transport cu auto-vehicule.

In anii Marelui Război de Apărare a Patriei, construirea drumurilor nu a fost întreruptă, ci s'a construit atât în regiunile învecinate frontului, cât și în spatele acestuia, la întreprinderile mutate și în punctele populate, situate lângă acestea.

Prin legea planului cincinal, de refacere și desvoltare a economiei naționale pe 1946—1950, s'a prevăzut creșterea considerabilă a parcului de mașini și a construirii de autodrumuri. Astfel, parcul de mașini al U.R.S.S. a crescut de două ori în cursul acestui plan cincinal în comparație cu cel antebelic. Numai rețeaua de auto-drumuri perfecționate a crescut cu 11 500 km. In cadrul actualului plan cincinal, iau o mare desvoltare drumurile perfecționate.

Intreprinderile moderne ale industriei socialiste folosesc larg transportul de autovehicule pentru efectuarea transportului între secții și legătura cu locuințele muncitorilor și funcționarilor, cu centrele administrative și de cultură, cu gări de cale ferată, cu debarcadere, etc.

Transportul auto este larg folosit și pe șantiere la transportarea materialelor de construcții. Existența unor bune autodrumuri permite nu numai reducerea costului construcției unei întreprinderi industriale ci și obținerea ridicării productivității muncii, legată de crearea condițiilor favorabile pentru aprovizionarea neîntreruptă cu toate materialele și mecanismele la locul de muncă. Insemnătatea construirii la timp a auto-drumurilor pe șantiere este atât de mare, încât organele de conducere interzic începerea lucrărilor principale de construcție, înainte de amenajarea acestora. Lucrările rutiere care necesită efectuarea unui volum mare de lucrări de pământ, pregătirea și transportarea unor mari cantități de materiale de piatră, pietriș și nisip, cer și un volum mare de muncă. Se impune deci o largă mecanizare.

Introducerea unor metode noi de muncă, a mașinilor și a mecanismelor, crează necesitatea de a forma cadre noi și de a ridica neîncetat calificarea lor.

„Lucrări rutiere la întreprinderile industriale" cuprinde noțiuni elementare necesare la construirea autodrumurilor, proprietățile solurilor, materialele principale pentru lucrări rutiere, metodele de prelucrare, transportul și păstrarea lor. Se dau metode de efectuare a lucrărilor pentru drumuri de pământ, pentru amenajarea drumurilor de tipul cel mai simplu și de tip provizoriu, de amenajare a îmbrăcăminților simple de balast, pietriș, a îmbrăcăminților de asfalt și beton, precum și de beton vibrat.

Lucrarea este un manual pentru pregătirea și ridicarea nivelului de calificare a muncitorilor de drumuri, care lucrează la construirea auto-drumurilor industriale.

Pornind dela clasificarea principalelor tipuri de autodrumuri industriale și analizând apoi elementele principale ale acestora, se trece la prezentarea tipurilor de îmbrăcămînți ale drumurilor.

Capitolul II cuprinde varietățile de material necesar construcțiilor de drumuri: pământuri, turbă, nisipuri, balast, sguri și materiale pietroase naturale, piatră brută pentru fundații (blocuri), piatră spartă, bitum și gudron.

Amenajarea terasamentului oferă un larg prilej de analiză. Sunt descrise și analizate construcția de drumuri cu îmbrăcăminte de tipul cel mai simplu și de tip provizoriu, drumuri de pământ cu îmbrăcăminți de pietriș, drumuri cu îmbrăcăminți de piatră, care pot avea fundații de nisip, fundații de piatră brută, îmbrăcăminți de piatră spartă și pavaje, etc.

Pregătirea fundațiilor pentru îmbrăcăminți cu lianți bituminoși și cu beton asfaltic, care cuprinde deasemenea metode de reparații prin peticire, prin reparație generală și reconstrucție, sunt deasemenea larg analizate.

Executarea îmbrăcăminților din macadamuri asfaltice sunt arătate pe larg, indicându-se clasificarea îmbrăcăminților, tratamentele superficiale și importanța macadamurilor asfaltice penetrate.

Executarea îmbrăcăminților de beton asfaltic se face cu un amestec de piatră spartă sau pietriș, nisip, fier și bitum. După amestecarea în instalații speciale, acest amestec se așează la cald sau la rece pe o fundație rezistentă. Amestecul de beton asfaltic se presează cu ajutorul compresorilor grei sau prin batere. O varietate de beton asfaltic este asfaltul turnat, care este mai elastic, și se nivelează fără presare. In prezent, în construcția de drumuri și șosele se folosește în special beton asfaltic, care se cilindrează. Asfaltul turnat se folosește la construirea trotuarelor și a pardoselii. Betonul asfaltic se împarte în diverse tipuri după felul componentului mineral: cu granulații mari, mijlocii, mici, nisipos și pământos.

Executarea fundațiilor și a îmbrăcăminților din beton de ciment se face sub forma de plăci betonate pe loc și de o anumită grosime și de dimensiuni, care în lărgime, sunt limitate de rosturi de dilatare, special construite. Pentru a se asigura scurgerea apelor la suprafață, îmbrăcămințile se construiesc cu o înclinație transversală de 1,5—1,0%.

Condițiile pe care trebue să le îndeplinească materialele și betonul ca și lucrările pregătitiare pentru așezarea betonului sunt analizate cu competență.

Modul de organizare a lucrărilor, tehnica securității muncii, normarea și retribuția muncii încheie această lucrare.

„Lucrări rutiere la întreprinderi industriale", lucrarea lui I. N. Pisarevici, tradusă din limba rusă de către Editura Tehnică are meritul de a aduce încă un îndrumător prețios pentru tehnicienii noștri, constructori de drumuri.

Ing. N. M.

INDICAȚIUNI PENTRU AUTORI

Redacția roagă autorii să țină seama, la întocmirea manuscriselor, de următoarele:

1. Subiectele trimise spre publicare să fie în strânsă legătură cu sarcinile concrete ale Planului Cincinal și ale Planului de Electrificare și să reflecte munca și realizările dela locul de producție, precum și însușirea experienței și tehnicei sovietice.

2. Tratarea subiectelor să fie făcută la un nivel științific și tehnic ridicat, cu consultarea literaturii sovietice de specialitate și într'un stil impersonal, clar, sobru și concis, evitându-se repetările inutile.

3. Se vor respecta regulile ortografice ale Academiei R.P.R., iar notațiile și termenii tehnici să fie în concordanță cu standardele în vigoare.

4. Expunerea să nu depășească 10—12 pagini dactilografiate.

5. Articolele să fie scrise la mașină, în dublu exemplar, pe o singură față a hârtiei, la două rânduri, cu o margine în stânga de 5 cm. iar corecturile, după dactilografiere, să fie executate cu cerneală, citeț, pe ambele exemplare trimise. In mod excepțional articolele vor putea fi scrise și de mână, însă numai cu cerneală, foarte citeț și tot pe o singură față a hârtiei.
Articolele să fie însoțite de un rezumat de aproximativ 10 rânduri.

6. Articolele să fie însoțite de desene, grafice și fotografii, iar numărul lor să fie cel strict necesar înțelegerii textului. Desenele să fie executate în tuș negru, pe hârtie de calc, respectându-se normele STAS. In cazul când în mod excepțional, vor fi executate cu creionul, desenele să fie curate și clare. Indicațiile sau notațiile de pe desene vor fi scrise citeț. Fotografiile vor fi clare având dimensiunile de cel puțin 9×12 cm.

7. Formulele să fie scrise de mână, cu cerneală și foarte citeț. Indicii să fie scriși mai jos, iar exponenții mai sus: și unii și ceilalți, mai mici decât simbolurile.

8. Desenele, graficile și fotografiile trebue trimise odată cu articolul, dar nu lipite pe manuscris, ci separat, odăugându-se și o listă a lor, cuprinzând neapărat legendele respective.
Fiecare desen sau fotografie va purta un număr de ordine corespunzător cu cel menționat în text. In textul articolului se va arăta locul figurilor.

9. Tabelele care vor sintetiza rezultatele cercetărilor să fie explicite și să indice unitățile de măsură în care sunt alcătuite. Unitățile de măsură străine vor fi transformate în cele metrice. Titlurile rubricilor ce vor scrie complect, fără prescurtări.
Conținutul tabelelor va fi scris cu cea mai mare atenție pentru a se evita strecurarea erorilor.

10. Autorii sunt obligați ca, la finele articolelor, să indice bibliografia utilizată. Această indicare se va face în modul următor:
Pentru tratate: numele autorului, titlul lucrării, localitatea și editura, anul apariției, volumul, pagina.
Pentru periodice: numele autorului, titlul revistei, n-rul, anul, pagina.

11. Toate articolele vor fi semnate de autor. Autorii vor indica totodată citeț: numele și pronumele complect, adresa, instituția unde lucrează și numerele de telefon (instituție sau domiciliu), spre a li se putea face comunicări în caz de nevoie

12. Articolele care tratează rezultate de cercetări sau realizări vor purta viza instituției respective.

13. In cazul când li se trimit corecturile, autorii sunt obligați să le restitue în termen de maximum 24 ore, neadmițându-se nicio modificare față de manuscris.

14. Remunerarea articolelor și a desenelor se face potrivit tarifului în vigoare.

Abonamentele se fac numai prin

Centrul de difuzare a Presei

BUCUREȘTI: Strada Const. Mille Nr. 14 — Telefon: 5.28.90

PROVINCIE: La sucursalele din Reședințele Regiunilor și Raioanelor.

Tarif general Lei 100 anual

Tehnicieni și ingineri membri ai A.S.I.T. Lei 30 anual

DIN CATALOGUL

EDITURII TEHNICE

* * *

MANUALUL INGINERULUI CONSTRUCTOR

Vol. I. 942 pag. — Lei 63,75

F. I. Malțev:

ORGANIZAREA LUCRĂRILOR DE ZIDĂRIE ȘI TRANSPORTUL IN CONTEINERE

(traducere din limba rusă)

Pag. 104 — Lei 5,53

Prof. Ing. Hugo Lehr:

PROCEDEE DE FUNDAȚII

Vol. I. 304 pag. — Lei 25
Vol. II. 484 „ — Lei 48

* * *

MANUALUL SOBARULUI

Pag. 296 — Lei 15,30

Ing. V. P. Lobanov:

METODE STAHANOVISTE LA ZIDĂRIE

(traducere din limba rusă)

Pag. 96 — Lei 2,75

N. Djuncovsky:

EXPLOATAREA ȘI INTREȚINEREA MAȘINILOR FOLOSITE IN CONSTRUCȚII

(traducere din limba rusă)

Pag. 200 — Lei 10,20

Intreprinderea Poligrafică Nr. 4 R. L. Comanda 623

E 1688

INDUSTRIA CONSTRUCŢIILOR ŞI A MATERIALELOR DE CONSTRUCŢII

ORGAN AL ASOCIAŢIEI ŞTIINŢIFICE A INGINERILOR ŞI TEHNICIENILOR DIN R. P. R.
ŞI AL MINISTERULUI CONSTRUCŢIILOR ŞI AL INDUSTRIEI
MATERIALELOR DE CONSTRUCŢII

Országos Műszaki Könyvtár TULAJDONA

11

PENTRU UZ INTERN

ANUL III ★ NOEMBRIE ★ 1952

EDITURA TEHNICĂ

1139

INDUSTRIA CONSTRUCȚIILOR
ȘI A MATERIALELOR DE CONSTRUCȚII

ORGAN AL ASOCIAȚIEI ȘTIINȚIFICE A INGINERILOR ȘI TEHNICIENILOR DIN R. P. R.
ȘI AL MINISTERULUI CONSTRUCȚIILOR ȘI AL INDUSTRIEI MATERIALELOR DE CONSTRUCȚII

APARE LUNAR SUB INGRIJIREA UNUI COMITET DE REDACȚIE

REDACȚIA: BUCUREȘTI * B-DUL 1848 Nr. 12 * TELEFON: 3.57.28, 3.07.30

ANUL III * N-rul 11 NOEMBRIE 1952

SUMAR:

Pag.

Alegerile pentru Marea Adunare Națională, un strălucit bilanț al realizărilor regimului nostru de Democrație Populară 1

CONSTRUCȚII

M. Hangan, prof. ing.: Efectul deformărilor în construcții. — Adaptarea structurilor . . . 3

D. Vianu, ing.: Executarea clădirilor din blocuri mari cu materiale locale. 11

E. Senchi, ing.: Ventilația secției linotipe-paginație din Combinatul Poligrafic „Casa Scânteii". 24

M. Popovici, ing.: Placă de beton armat rezolvată prin metoda echilibrului la limiiă . 32

MATERIALE DE CONSTRUCȚII

Em. Speranță, ing.: Metode moderne utilizate în proiectarea fabricilor noi de cărămizi roșii din R. P. R. 36

Gh. Parepeanu, ing.: Plăci fibro-bituminoase termoizolante. 42

DIN EXPERIENȚA SOVIETICĂ

* * * Confecționarea armăturii cu profil periodic prin laminarea la rece. 44

DIN EXPERIENȚA ȚĂRILOR DE DEMOCRAȚIE POPULARĂ

* * * Un nou material de construcție obținut prin tratarea cu abur a betonului de sgură în Republica Populară Polonă. . . . 49

RECENZII 51

REVISTA REVISTELOR . . 52

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Выборы в Великое Национальное Собрание — блестящие итоги нашего режима Народной Демократии 1

Строительство

М. ХАНГАН, проф. инж.: Влияние деформаций на сооружения 3

Д. ВИЯНУ, инж.: Здания из крупных блоков, изготовленные из местных материалов . . . 11

Е. СЕНКИ, инж.: Вентиляция линотипного цеха на полиграфическом комбинате «Каса Скынтейи» 24

М. ПОПОВИЧ, инж.: Подбор сечения жел.-бетонной плиты при помощи метода предельного равновесия 32

Строематериалы

ЭМ. СПЕРАНЦА, инж.: Современные методы проектирования новых заводов красного кирпича в РНР 36

Г. ПАРЕПЯНУ, инж.: Фибро-битуминозные плиты для термоизоляции 42

Из советского опыта

* * * Изготовление арматуры с периодическим профилем при помощи холодной прокатки . 44

Из опыта стран народной демократии

* * * Новый строематериал, полученый парообработкой шлакобетона в Польской Демократической Республике 49

РЕЦЕНЗИИ 51

ОБЗОР ЖУРНАЛОВ 52

Országos Műszaki Könyvtár TULAJDONA

Alegerile pentru Marea Adunare Națională, un strălucit bilanț al realizărilor regimului nostru de Democrație Populară

La 30 Noembrie 1952, oamenii muncii din patria noastră își vor alege deputații în Marea Adunare Națională.

Acest eveniment va constitui o însemnată etapă a operei de construcție socialistă în țara noastră. El va dovedi odată mai mult tăria regimului democrat-popular, uriașa sa forță vitală, va dovedi cât de strâns sunt cimentate rândurile oamenilor muncii, în frunte cu clasa muncitoare, în jurul Partidului Muncitoresc Român, inspiratorul și organizatorul tuturor victoriilor noastre.

Faptul că poporul muncitor are azi posibilitatea de a-și exprima liber voința, posibilitatea de a-și făuri singur viitorul, de a-și alege reprezentanții în organul suprem al puterii de stat în Republica Populară Română, constituie o elocventă mărturie a democratismului orânduirii noastre de stat. Regimul de democrație populară asigură oamenilor muncii cele mai largi drepturi și libertăți, înscrise în noua noastră Constituție.

„Dintre toate libertățile democratice, — *ne arată tovarășul Gheorghe Gheorghiu-Dej* — libertatea cea mai de preț pentru oamenii muncii este eliberarea de sub jugul exploatării. Ea stă la temelia tuturor celorlalte libertăți".

Această eliberare a fost obținută în urma doborîrii jugului exploatării imperialiste ce apasa asupra țării noastre, în urma desființării clasei capitaliștilor în domeniul industriei ca rezultat al naționalizării principalelor mijloace de producție, în urma lichidării clasei moșierilor. Călăuziți de partid, oamenii muncii au pornit la îndeplinirea măreților sarcini ale industrializării socialiste, ale electrificării țării, ale transformării socialiste a agriculturii, la înfăptuirea sarcinilor legate de creșterea nivelului lor material și cultural. In această operă de istorică însemnătate ei se bucură din plin de ajutorul frățesc dezinteresat al marii Uniunii Sovietice, țara care ne-a dat libertatea și ne arată căile unui viitor luminos și fericit.

Astăzi, în pragul alegerilor pentru Marea Adunare Națională, muncitorii, țăranii muncitori și intelectualii de tip nou din patria noastră sunt mândri de drumul parcurs, de avântul impetuos al construirii socialismului. Industria noastră este astăzi de două ori mai puternică decât în vremea regimului burghezo-moșieresc; ea s'a îmbogățit cu ramuri noi și se dezvoltă pe baza industriei grele și a pivotului ei principal — construcția de mașini. In economia națională, organizată pe bază de plan și aflată în continuu avânt, a fost înlăturat șomajul. Agricultura se reorganizează treptat pe baza noii producții socialiste, în ciuda uneltirilor dușmănoase ale chiaburimii. Numeroasele gospodării agricole colective și întovărășiri agricole primesc din partea statului un ajutor substanțial, în primul rând sub forma tractoarelor și a mașinilor agricole. La sate se extinde electrificarea.

Și pe tărâm social-cultural au fost înregistrate o serie de succese de seamă. Se desfășoară cu intensitate revoluția culturală; știința, arta, literatura se bucură de o înaltă prețuire. S'a îmbunătățit traiul oamenilor muncii; statul alocă anual sume din ce în ce mai mari pentru asistența medicală a populației, pentru construcția de locuințe și de instituții de învățământ și culturale.

Pentru înflorirea economică a patriei, pentru bunăstarea celor ce muncesc se înfăptuesc construcții măreți, la care în vremea dominației burghezo-moșierimii nici nu se putea visa — adevărate construcții ale socialismului. Albia Canalului înaintează dela Dunăre spre Marea Neagră. Se construește hidrocentrala „Vladimir Ilici Lenin", dela care energia electrică produsă va merge să dea rod în industriile și pe ogoarele Moldovei, în casele populației din această regiune în trecut lăsată în părăsire. Se desăvârșește construcția combinatului poligrafic „Casa Scânteii", uriaș palat al luminii, care prin milioane de exemplare de cărți și ziare răspândește în toate colțurile țării flacăra vie a culturii socialiste Intreaga țară a devenit un vast șantier!

Adoptarea noii Constituții a Republicii Populare Române, oglindă a cuceririlor istorice ale poporului muncitor, apariția legii electorale și campania de pregătire a alegerilor de deputați pentru Marea Adunare Națională au prilejuit un uriaș avânt politic și în muncă în rândurile constructorilor socialismului, care au desfășurat întrecerea socialistă în cinstea celei de a XXXV-a aniversări a Marii Revoluții Socialiste din Octombrie și a zilei de 7 Noembrie. Despre aceasta vorbesc cifrele Comunicatului Direcțiunii Centrale de Statistică despre rezultatele îndeplinirii Planului de Stat de dezvoltare a economiei naționale pe trimestrul III 1952. Cu patriotică mândrie citesc oamenii muncii despre succesele lor: producția globală în industrie a crescut față de trimestrul III 1951, cu 25,1%; a sporit cu mult producția de energie electrică, de țiței, de tractoare, de generatori electrici etc. Au fost

puse în funcțiune o serie de mari fabrici, uzine și termocentrale, care vor contribui la dezvoltarea producției și la ridicarea nivelului de trai al clasei muncitoare: termocentralele „Gheorghe Gheorghiu-Dej" dela Doicești și „Ovidiu II", fabrica de produse chimice din gaz metan „B. H. Berea", uzina de electrozi și pietre de polizor „Carbochim", fabrica de extracte tanante „Argeșul", o nouă linie de ciment, un nou cuptor Siemens-Martin la combinatul siderurgic „Gheorghe Gheorghiu-Dej" - Hunedoara, etc. După cum subliniază tovarășul Gheorghe Gheorghiu-Dej: „Recentul comunicat cu privire la rezultatul îndeplinirii planului pe trimestrul al III-lea al anului în curs este o nouă și grăitoare dovadă a faptului că am asigurat economiei naționale o continuă dezvoltare pe linia ascedentă, fără crize și fără șomaj, că în țara noastră înapoiată în trecut, se dezvoltă în ritm rapid ramurile hotărîtoare ale industriei, se produc noi și noi genuri de mașini-unelte; că în ciuda dificultăților pe care le mai avem, nivelul de viață material și cultural al populației crește, aprovizionarea populației se îmbunătățește treptat, învățământul și cultura au devenit un bun al întregului popor".

Pentru consolidarea acestor victorii pe drumul construcției socialiste, pentru sporirea lor, pentru ca țara noastră liberă să fie cât mai puternică și înfloritoare, poporul muncitor se pregătește cu nestăvilit entuziasm în vederea alegerilor dela 30 Noembrie. Oamenii muncii și-au propus candidații — pe cei mai buni fii ai clasei muncitoare, ai țărănimii muncitoare, ai intelectualității legate de popor. Primul candidat al Frontului Democrației Populare, candidatul întregului popor, este iubitul nostru conducător, tovarășul Gheorghe Gheorghiu-Dej!

Desemnând candidatura tovarășului Gheorghe Gheorghiu-Dej și a altor fii căliți în lupte ai clasei muncitoare, oamenii muncii își exprimă nemărginita încredere, dragostea și recunoștința fierbinte față de partid, conducătorul destinelor țării. Partidul nostru se călăuzește neîncetat, în munca sa, de glorioasa experiență a Partidului Comunist al Uniunii Sovietice, partidul lui Lenin și Stalin. Documentele Congresului al XIX-lea al P.C.U.S. constitue pentru partidul clasei muncitoare din țara noastră, ca și pentru partidele comuniste și muncitorești din întreaga lume, un adevărat îndreptar în munca pe care o desfășoară pentru binele poporului.

Alegerile de deputați în Marea Adunare Națională dovedesc odată mai mult superioritatea statului democrat-popular asupra statului burghez. În țara noastră, la alegeri participă toți oamenii muncii, fără deosebire de rasă sau naționalitate, religie, sex, grad de cultură. Aleșii lor fac parte din rândurile oamenilor muncii. Dreptul de vot e universal și egal.

Câtă deosebire între democratismul sistemului nostru electoral și rânduielile din statele capitaliste, unde burghezia a aruncat azi peste bord steagul libertăților burghezo-democratice cu care până mai ieri făcea paradă! Demascând aceste rânduieli, tovarășul Stalin a spus: „Acum din liberalism nu a rămas nici urmă. Nu mai există așa numita „libertate individuală", drepturile individului sunt recunoscute acum numai acelora care au capital, iar toți ceilalți cetățeni sunt considerați material uman brut, bun numai pentru exploatare. Principiul egalității în drepturi a oamenilor și națiunilor a fost călcat în picioare, fiind înlocuit cu principiul drepturilor depline ale minorității exploatatoare și al lipsei de drepturi a majorității exploatate a cetățenilor".

Plin de dispreț și de ură față de astfel de rânduieli, pe care el însuși a fost silit să le îndure în vremea burghezo-moșierimii, poporul nostru se pregătește azi pentru alegeri, plin de o patriotică mândrie, ca pentru o zi de mare sărbătoare. În lupta sa pentru continua întărire a Republicii Populare Române și a regimului democrat-popular, pentru socialism, pentru pace, pentru propria sa fericire și bunăstare, el e însuflețit de apariția Manifestului Consiliului Central al Frontului Democrației Populare, care oglindește minunatele noastre cuceriri și perspectivele luminoase ale viitorului. Manifestul lansează o înflăcărată chemare, arătând că votând în alegeri pentru Frontul Democrației Populare, vom arăta unitatea și tăria poporului nostru, hotărîrea sa neclintită de a sta de strajă intereselor de stat ale Republicii Populare Române, de a apăra libertatea și independența noastră națională.

Oamenii muncii se pregătesc pentru alegerile dela 30 Noembrie, purtând în minte imaginea scumpă și înseninată a viitorului patriei noastre, așa cum a înfățișat-o tovarășul Gheorghe Gheorghiu-Dej:

„Imaginați-vă, tovarăși, cum va arăta patria noastră când vor fi realizate obiectivele planului cincinal! Anii care vin vor fi anii intrării în funcțiune a unor mari întreprinderi, a noilor fabrici și uzine, furnale, cuptoare, întreprinderi chimice, a noilor centrale electrice, a marelui combinat metalurgic furnizat în întregime de Uniunea Sovietică, a centrului cinematografic dela Buftea, a Combinatului „Casa Scânteii". Hidrocentrala „Vladimir Ilici Lenin" va alimenta cu energie noua industrie a Moldovei și va chema la viață întreaga regiune. Apele Dunării vor înainta spre Mare prin canalul navigabil Dunăre-Marea Neagră; vor apare orașe noi, moderne pe harta patriei. Va începe construirea canalului navigabil București-Dunăre, care va face ca Bucureștiul să devină port la Mare. Marile și puternicele gospodării agricole socialiste vor face câmpiile să rodească din belșug. Zeci de mii de tractoare, combaine, secerătoare, vor brăzda ogoarele patriei...".

Pentru viața nouă de azi, pentru mărețul viitor socialist, pentru pace, întregul popor muncitor își va da votul, la 30 Noembrie, candidaților Frontului Democrației Populare!

Efectul deformărilor în construcții

Adaptarea structurilor

Prof. Ing. M. HANGAN

In mai toate domeniile tehnicei construcțiilor, se întâlnesc, aproape la fiecare pas, probleme de adaptare; câte odată ele impun soluția la proiectare, dar intervin întotdeauna la consolidări și supraîncărcări.

Vom defini *adaptarea* ca fiind ansamblul de fenomene care au la bază deformările construcțiilor, deformări care apar astfel încât să descarce punctele slabe sau prea încărcate și să încarce punctele cu rezervă de rezistență.

Adaptarea a fost observată la început ca o succesiune de fenomene locale în special în construcțiile metalice, unde intrarea în zona plastică a unor puncte solicitate puternic, limita solicitarea lor și încărca restul construcției.

In literatura tehnică se găsesc uneori citate fenomene de adaptare locală, dar nu am găsit nicio încercare, de a se stabili bazele unei teorii generale a adaptării.

Adaptarea are ca urmare:

a) o repartizare mai judicioasă a eforturilor în ansamblul unei secțiuni;

b) deformări ce apar astfel încât micșorează solicitările;

c) o micșorare a efectului defectelor locale ale construcțiilor sau materialelor.

Dar, astfel cum există construcții și elemente de construcții adaptabile, există și construcții și elemente de construcții neadaptabile, adică astfel realizate, încât deformările ce apar sporesc eforturile interioare.

Aceste cazuri devin interesante prin faptul că conduc la construcții al căror coeficient de siguranță este mai mic decât cel prevăzut în proiectare.

In *statică*, adaptarea apare legată de deformarea sistemului. Ea reiese ca un corolar al teoriei ordinului al 2-lea. La baza teoriei stă tot legătura liniară dintre solicitare și deformație, ajungându-se însă la soluții neliniare, tocmai datorită faptului că se ține seama la stabilirea eforturilor și de deformațiile produse.

In *rezistență*, adaptarea apare ca urmare a relației neliniare generale dintre solicitare și deformație. Plasticitatea constitue un caz limită al domeniului de adaptare, pentru unele probleme.

In *construcții* adaptarea rezultă ca o suprapunere de fenomene de statică și rezistență, uneori conlucrând într'un singur sens, alteori în sensuri contrare.

Vom arăta în prezenta lucrare că, din punct de vedere al staticii, un element de construcție poate fi adaptabil sau neadaptabil; din punct de vedere al rezistenței, secțiunea poate fi adaptabilă sau neadaptabilă, iar în ansamblu, construcția reprezintă un complex de adaptare sau neadaptare.

★

Vom începe expunerea bazelor teoretice prin examinarea adaptării în statică. Ca punct de plecare vom lua rezultatele stabilite într'un articol precedent. *)

In lucrarea citată stabileam că dacă unei bare supuse la încovoiere datorită unor sarcini transversale i se aplică la capete un efort axial de compresiune sau întindere, momentele încovoietoare sunt amplificate sau reduse, după natura efortului axial.

Printr'un procedeu simplificat am arătat că dacă M_x, este momentul încovoietor într'o secțiune curentă produs numai de sarcinile transversale, atunci datorită forței axiale P, momentele finale au expresia:

$$M_{xf} = \frac{\delta_x}{1 \pm \alpha} M_x$$

în care

$$\alpha = \frac{P}{P_{cr}} < 1$$

δ_x — coeficient depinzând de secțiunea barei și natura încărcării exterioare și având o valoare vecină de unitate;

P_{cr} — sarcina critică de flambaj după Euler.

Semnul (+) corespunde efortului de întindere; iar semnul (—) celui de compresiune.

In particular, pentru sarcina distribuită sinusoidal în lungul barei avem:

$$\delta_x = 1$$

și

$$M_{xf} = M_x \cdot \frac{P_{cr}}{P_{cr} \pm P} \quad . \qquad (1)$$

Intinderea cu încovoiere reprezintă un fenomen de adaptare deoarece întinderea, prin efectul deformațiilor, micșorează momentele.

Din contră, compresiunea cu încovoiere reprezintă un fenomen de neadaptare, mărind momentele, astfel încât creșterea momentelor este mai puternică decât proporțional, la o creștere a forței axiale.

In ansamblul construcțiilor se întâlnesc cazuri analoage, iar structura formulelor la care vom ajunge, nu diferă de aceea a formulelor precedente.

*) „Efectul deformărilor asupra sistemelor hiperstatice" Prof. Ing. M. Hangan, — Industria construcțiilor și a materialelor de construcții, 9 (1951).

Ca fenomen de neadaptare vom considera exemplul unui coș de fabrică rezemând pe o placă de fundație dreptunghiulară (fig. 1).

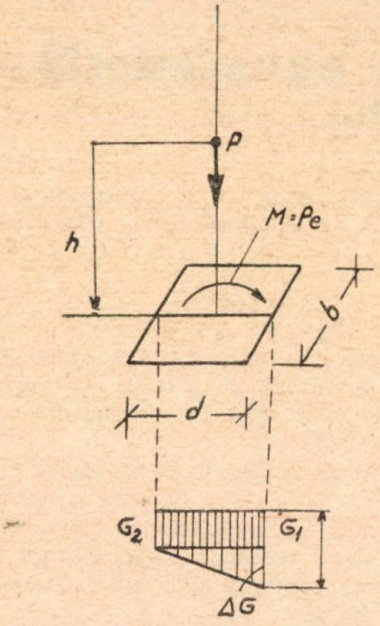


Fig. 1. Schema de calcul a unui coș de fabrică.

Vom introduce următoarele notații:

P — greutatea proprie a coșului (presupusă concentrată în centrul de greutate);

h — cota centrului de greutate al coșului față de baza plăcii de fundație;

b, d — laturile plăcii;

M_0 — momentul încovoietor la baza coșului (produs în primul rând de vânt);

$e = \frac{M_0}{P}$ — excentricitatea de aplicare a forței normale P;

$A = b, d$ — secțiunea

$W = \frac{b\,d^2}{6}$ — modulul de rezistență } al plăcii de fundație în planul momentului.

$I = \frac{b\,d^3}{12}$ — momentul de inerție

Eforturile unitare maxime pe teren sunt date de relația:

$$\sigma_{1'2} = \frac{P}{A} \pm \frac{M_0}{W} .$$

Admițând un coeficient de tasare al terenului c, se va produce o tasare neuniformă δ_0, datorită diferenței eforturilor unitare extreme:

$$\Delta\sigma_0 = \sigma_1 - \sigma_2 = 2\,\frac{M_0}{W} \qquad (2)$$

și anume

$$\delta_0 = \frac{\Delta\sigma_0}{c} = \frac{2}{c} \cdot \frac{M_0}{W} . \qquad (3)$$

Rotirea corespunzătoare a fundației se scrie (fig. 2):

$$\operatorname{tg}\varphi_0 = \frac{\delta_0}{d} = \frac{2}{cd} \cdot \frac{M_0}{W} = \frac{M_0}{cI} \qquad (4)$$

Ca urmare a rotirii fundației, se produce înclinarea coșului cu același unghiu φ_0 și apare o componentă paralelă cu placa de fundație

$$P \sin\varphi_0 \cong P \operatorname{tg}\varphi_0 = \frac{2P}{cd} \cdot \frac{M_0}{W} \qquad (5)$$

și un moment suplimentar

$$M_1 = (P \operatorname{tg}\varphi_0)\, h = \frac{2}{cd} \cdot \frac{Ph}{W} M_0 = \frac{Ph}{cI} \cdot M_0 \cdot \qquad (6)$$

Datorită noului moment încovoietor se va produce o nouă tasare a fundațiilor, o nouă rotire a coșului și un nou moment încovoietor M_2 după cum urmează.

Se va avea astfel:

rotirea: $\operatorname{tg}\varphi_1 = \frac{2}{cd} \cdot \frac{M_1}{W}$

diferența de eforturi unitare pe teren: $\Delta\sigma_1 = 2\,\frac{M_1}{W}$

tasarea: $\delta_1 = \frac{\Delta\sigma_1}{c} = \frac{2}{c}\,\frac{M_1}{W}$

momentul suplimentar: $M_2 = \frac{2}{cd} \cdot \frac{Ph}{W} M_1$

M_2 se poate exprima în funcție de M_0 sub forma următoare

$$M_2 = \left(\frac{2}{cd} \cdot \frac{Ph}{W}\right)^2 M_0$$

Momentele succesive produc rotiri succesive, încât în general vom putea scrie:

$$M_n = \left(\frac{2}{cd} \cdot \frac{Ph}{W}\right)^n M_0 = \left(\frac{Ph}{cI}\right)^n \cdot M_0$$

Să notăm

$$\alpha = \frac{2}{cd} \cdot \frac{Ph}{W} = \frac{Ph}{cI} \qquad (7)$$

Momentul final se obține prin însumarea momentelor succesive sub forma progresiei geometrice

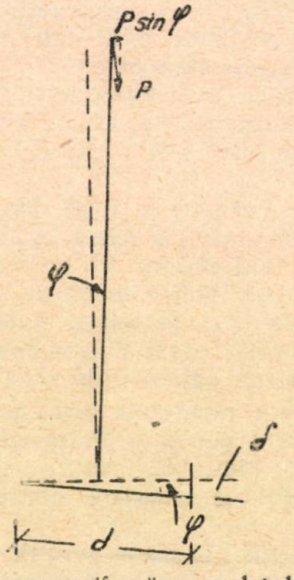


Fig. 2. Tasarea neuniformă a coșului de fabrică.

$$M_f = M_0 + M_1 + M_2 \ldots M_n + \ldots =$$
$$= M_0\,(1 + \alpha + \alpha^2 + \ldots \alpha^n) =$$
$$= \lim M_0 \frac{1-\alpha^n}{1-\alpha} \qquad (n \to \infty)$$

Intotdeauna $\alpha = \frac{Ph}{cI} < 1$ încât momentul M_f rămâne finit și are expresia:

$$M = \frac{M_0}{1-\alpha} = \frac{Pe}{1-\frac{Ph}{cI}} \qquad (8)$$

Introducând notația

$$P_{cr} = \frac{cI}{h} \qquad (9)$$

relația (8) se poate aduce la forma

$$M = P_e \frac{P_{cr}}{P_{cr} - P} \qquad (10)$$

identică cu relația (1) relativă la compresiunea cu încovoiere. Vom putea spune deci că un coș de fabrică constitue o construcție neadaptabilă.

Pentru a ne da seama de ordinul de mărime al factorului $\frac{P_{cr}}{P_{cr} - P}$ care amplifică momentul inițial, ne vom ocupa de un caz numeric.

Fie un coș de 80 m înălțime ($h = 50$ m), cu o fundație pătrată $b = d = 10$ m. Greutatea totală $P = 1000$ t.

Coeficientul de tasare al terenului:

$$c = 1 \text{ kg/cm}^3 = 1000 \text{ t/m}^3$$

$$I = \frac{10^4}{12} = 833 \text{ m}^4$$

$$P_{cr} = \frac{cI}{h} = \frac{1000 \cdot 833}{50} = 16\,600 \text{ t.}$$

$$\frac{P_{cr}}{P_{cr} - P} = \frac{16\,600}{16\,600 - 1\,000} = 1{,}065,$$

deci momentul este sporit cu $6{,}5\%$.

★

Ca exemplu de adaptare, vom examina cazul unui cadru cu noduri fixe, alcătuit dintr'o bară orizontală perfect încastrată la un capăt, iar bara verticală rezemată pe o fundație într'un teren compresibil (fig. 3).

Vom utiliza pentru acest caz metoda repartizărilor și transmiterilor succesive de momente care este, în mod curent, aplicată de ingineri în proiectare.

Aplicând un moment egal cu unitatea în nodul 2, după efectuarea repartițiilor și transmiterilor succesive, momentul încovoietor din piciorul cadrului (la încastrare) e dat de seria

$$M = -\frac{\alpha}{2} + \frac{\alpha}{2}\beta - \frac{\alpha}{2}\frac{\alpha\beta}{4} + \frac{\alpha}{2}\frac{\alpha\beta}{4}\beta -$$

$$-\frac{\alpha}{2}\left(\frac{\alpha\beta}{4}\right)^2 + \frac{\alpha}{2}\left(\frac{\alpha\beta}{4}\right)^2\beta - \dots$$

$$M = (1-\beta)\frac{\alpha}{2}\left[1 + \frac{\alpha\beta}{4} + \left(\frac{\alpha\beta}{4}\right)^2 + \dots\right]$$

$$M = (1-\beta)\frac{\alpha}{2}\frac{1}{1-\frac{\alpha\beta}{4}} = \frac{2\alpha(1-\beta)}{4-\alpha\beta}$$

unde $\alpha = 1 - \alpha'$ și $\beta = 1 - \beta'$ sunt coeficienții de repartiție a momentelor în nodurile *1* și *2*, pentru bara *1 — 2*.

α' = coeficientul de repartiție în *2* pentru bara *2 — 3*

β' = coeficientul de repartiție în *1* pentru fundație.

Dacă momentul de incastrare perfectă a barei *2 — 3* în punctul *2* ar fi $\overline{M}_2$, atunci momentul la baza stâlpului ar ajunge la valoarea

$$M_1 = \frac{2\alpha(1-\beta)}{4-\alpha\beta}\overline{M}_2$$

In cazul particular al unui teren incompresibil și a unei încastrări perfecte în fundații, $\beta = 0$

$$M_1 = \frac{\alpha}{2}\overline{M}_2$$

Dacă notăm rigiditățile barelor și fundației cu r_{12}, r_{21}, r_{23}, r_{32} și r_f se va avea (admițând barele cadrului cu secțiune constantă):

$$r_{12} = r_{21} = \frac{4\,EI_{12}}{l_{12}} \qquad r_{23} = r_{32} = \frac{4\,EI_{23}}{l_{23}}$$

$$r_f = cI$$

unde c este indicele de tasare a terenului, iar I momentul de inerție al suprafeței fundației.

Dacă barele cadrului sunt cu secțiune variabilă, se introduc în formulele de mai sus aceste rigidități anolog tuturor calculelor de cadre cu bare ce au secțiuni variabile.

Coeficienții de repartizare a momentelor în nodurile *1* și *2* vor fi:

$$\alpha = \frac{r_{21}}{r_{21} + r_{23}} \qquad \alpha' = \frac{r_{23}}{r_{21} + r_{23}}$$

$$\beta = \frac{r_{12}}{r_{12} + r_f} \qquad \beta' = \frac{r_f}{r_{12} + r_f}$$

Notă: Pentru un cadru obișnuit cu o deschidere, momentul încovoietor la fundație are forma:

$$M_1 = \frac{\overline{M}_2}{2}(\alpha_1 - \alpha_1\alpha_2)\left(1 + \frac{\lambda}{4} + \frac{\lambda^2}{4^2} + \dots + \frac{\lambda^n}{4^n}\right)$$

unde $\lambda = \alpha_1\alpha_2 + 2(1-\alpha_1)$

Insumând seria precedentă se obține:

$$M_1 = -2\overline{M}_2\frac{\alpha_1 - \alpha_1\alpha_2}{2(1+\alpha_1) - \alpha_1\alpha_2}.$$

Deasemenea momentul la colțul cadrului devine

$$M_2 = \pm\overline{M}_2\frac{4\alpha_1 - \alpha_1\alpha_2}{2(1+\alpha_1) - \alpha_1\alpha_2}$$

unde $\overline{M}_2$ este momentul de încastrare perfectă în reazemul (*2*) a riglei *2 — 3* considerată perfect încastrată la extremități și simetric încărcată.

Exemplu numeric

Să admitem cadrul din fig. 3 alcătuit dintr'un stâlp având secțiune 30×60 cm, $l = 800$ cm și o grindă de 25×90 cm cu o placă alăturată, $l = 1\,000$ cm.

Rigiditățile barelor și fundației vor fi:

$$r_1 = \frac{4\,EI}{l_1} = \frac{4 \times 200\,000 \times 1/12 \times 30 \times 60^3}{800} = 5.4 \times 10^7$$

$$r_2 = \frac{4EI_2}{l_2} = \frac{4\times 200\,000\times 1/12\times 1{,}5\times 25\times 90^3}{1\,000} = 22{,}7\times 10^7$$

$$r_f = cI = 1/12 \times 200 \times 300^3 = 45 \times 10^7$$

pentru $c = 1$

$$\alpha = \frac{5{,}4}{5{,}4+18{,}2} = 0{,}23 \qquad \alpha' = 0{,}77$$

$$\beta = \frac{18{,}2}{18{,}2+45} = 0{,}29 \qquad \beta' = 0{,}71$$

Momentul la baza fundației devine

$$M = \frac{2\times 0{,}23\times 0{,}71}{4-0{,}23\times 0{,}71}\,\overline{M} = 0{,}085\,\overline{M}$$

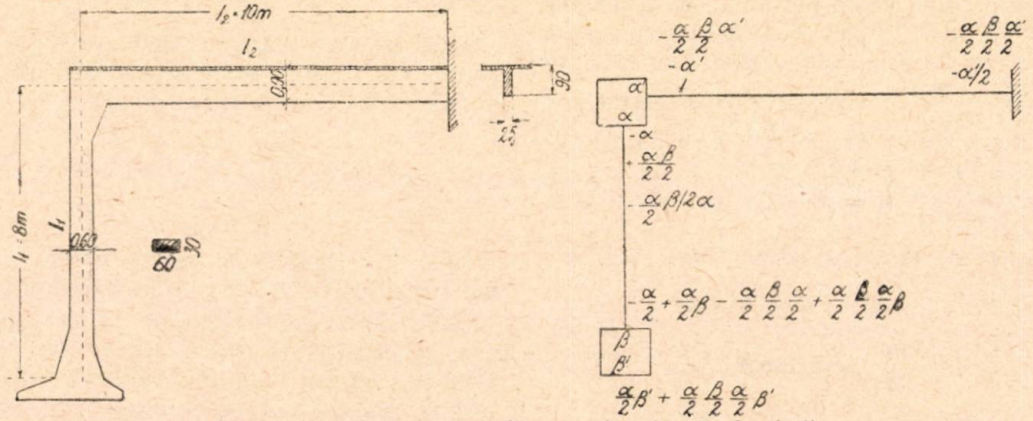


Fig. 3. Încastrarea parțială a unui cadru în fundații.

în timp ce, dacă terenul ar fi fost incompresibil, am fi avut :

$$M = 0{,}105\,\overline{M}$$

Deformarea fundației apare astfel încât aduce o scădere sensibilă (circa 20%) momentului încovoietor la piciorul cadrului.

★

Structura formulei (17) nu este însă completă, deoarece am neglijat influența forței P asupra stâlpului cadrului.

Admițând că nodul *(1)* capătă o deplasare δ pe orizontală, la încastrare se produce un moment suplimentar

$$M'_0 = \frac{P}{2}\delta_1 = \frac{P}{2}\beta M^\circ_\circ \quad (\delta_1 = \beta M^\circ_\circ)$$

admițând proporționalitatea dintre cauză și efect.

Momentul total va avea deci expresia

$$M'_0 = \left(\alpha + \frac{P}{2}\beta\right)M^\circ_\circ \qquad (18)$$

și se poate obține destul de ușor pentru cazul general

$$M^n_\circ = \left(\alpha + \frac{P}{2}\beta\right)^n \cdot M^\circ_\circ \ .$$

Observând că de data aceasta momentele succesive lucrează în sens contrar, momentul final se obține scriind :

$$M_{of} = M^\circ_\circ - \left(\alpha + \frac{P}{2}\beta\right)M^\circ_\circ + \left(\alpha + \frac{P}{2}\beta\right)^2 M^\circ_\circ + \ldots + (-1)^n \cdot \left(\alpha + \frac{P}{2}\beta\right)^n M^\circ_\circ + \ldots$$

sau cum $\alpha + \frac{P}{2}\beta < 1$

$$M_{of} = \frac{M^\circ_\circ}{1+\alpha+\frac{P}{2}\beta} \qquad (19)$$

Introducând încă notațiile

$$e\left(\begin{matrix}\text{excentritatea de aplicare}\\ \text{a forței } P \text{ în stâlp}\end{matrix}\right) \text{ și } P_{cr} = \frac{2}{\beta} \qquad (20)$$

momentul se scrie definitiv

$$M_\circ = Pe\,\frac{P_{cr}}{(1+\alpha)P_{cr}+P}$$

Expresia de mai sus este analoagă cu relația (1) relativă la întindere cu încovoiere și denotă că fundația unui cadru, ca în fig. 3, este o construcție static adaptabilă.

★

Ca ultim exemplu vom studia distribuția momentelor la nodul unui cadru și variația eforturilor unitare în bare când dimensiunile acestora variază.

Pentru aceasta vom reaminti condiția diferențială a adaptării, stabilită într'un articol precedent. **).

Fie $y = f(x)$ funcția studiată în ansamblul unei construcții (efort unitar, moment încovoietor, săgeată, etc.) și x variabila independentă (forța exterioară, moment, etc.). Presupunând

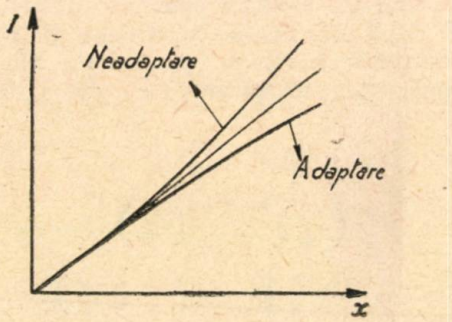


Fig. 4. Domeniile de adaptare și neadaptare.

**) „Asupra stabilității elastice a unor elemente de construcții" Prof. ing. M. Hangan, — Buletinul Politehnicei din București 1 (1948).

funcția crescătoare, pentru a avea adaptare trebue ca pentru valori crescătoare pentru x, y să crească mai încet, adică $\frac{dy}{dx}$ să descrească. Pentru aceasta este necesar și suficient (fig. 4) ca

$$\frac{d^2y}{dx^2} < 0 \qquad (22)$$

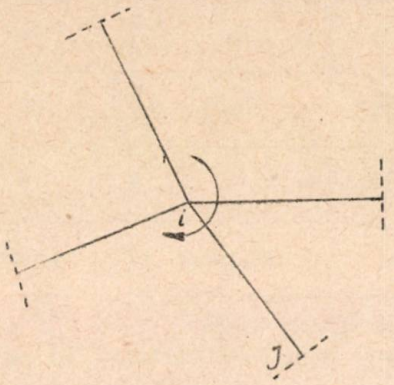


Fig. 5.

Aceasta este condiția diferențială a adaptării. Pentru neadaptare, va trebui să avem : $\frac{d^2y}{dx^2} > 0$

Frontiera $\frac{d^2y}{dx^2} = 0$ corespunde, așa cum vom arăta în partea a doua, legii liniare a legăturii dintre solicitări și deformări.

Să presupunem acum că la nodul i, al unui cadru la care se întâlnesc n bare, se aplică un moment M (fig. 5). Acest moment se va repartiza celor n capete de bare, proporțional cu coeficienții de distribuție ai fiecărei bare. Astfel bara ij se va încărca la capătul i cu un moment

$$M_{ij} = M \cdot \frac{r_{ij}}{\Sigma r_i} \qquad (23)$$

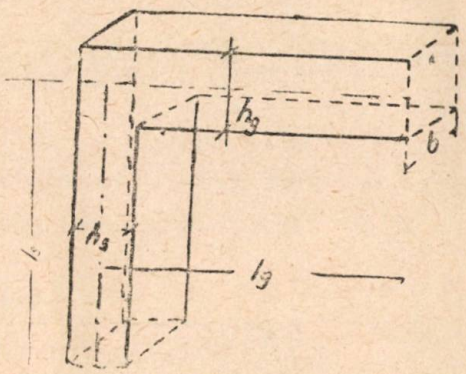


Fig. 6.

în care :

$r_{ij} = \alpha \frac{I_{ij}}{l_{ij}}$ — coeficientul de rigiditate al barei ij ;

α — coeficient în funcție de prinderea barei ij la capătul j și de variația secțiunii barei ;

Σr_i — suma coeficienților de rigiditate a barelor ce se întâlnesc la nodul i.

Admițând că rigiditatea barei variază, din (23) se deduce :

$$\frac{d\,M_{ij}}{d\,r_{ij}} = M \frac{\Sigma r_i - r_{ij}}{(\Sigma r_i)^2}$$

și

$$\frac{d^2M_{ij}}{dr^2_{ij}} = -\frac{2\,(\Sigma r_i - r_{ij})}{(\Sigma r_i)^3} M < 0$$

ultima relație arată că atunci când rigiditatea unei bare crește, crește și momentul în acea bară, însă mai puțin decât proporțional cu coeficientul de rigiditate.

Rezultă mai departe că deși momentul încovoietor din bară crește, eforturile unitare descresc, ceea ce reprezintă adaptarea barei considerate.

★

Să examinăm în particular un nod la care se întâlnesc numai două bare (fig. 6).

Expresia eforturilor unitare la capătul grinzii este:

$$\sigma_g = \frac{M_g}{W_g}$$

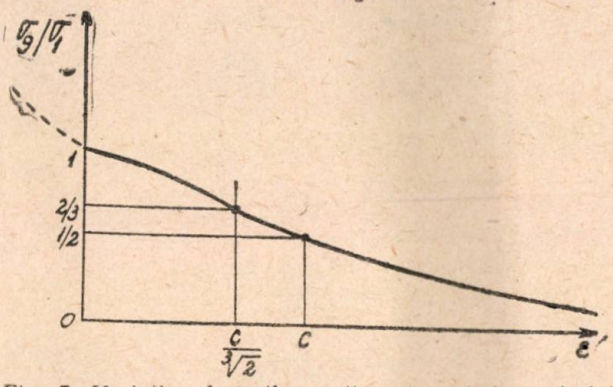


Fig. 7. Variația eforturilor unitare în grinda cadrului când înălțimea grinzii rămâne constantă și variază grosimea stâlpului.

în care neglijând efectul armăturilor, $I_g = \frac{b\,h_g^3}{12}$ e momentul de inerție al secțiunii grinzii

$W_g = \frac{b\,h_g^2}{6}$ modulul de rezistență al secțiunii grinzii,

$M_g = r_g M = \frac{kg}{kg + kg} M$ momentul ce revine capătului grinzii g, când se aplică în nod un moment exterior M.

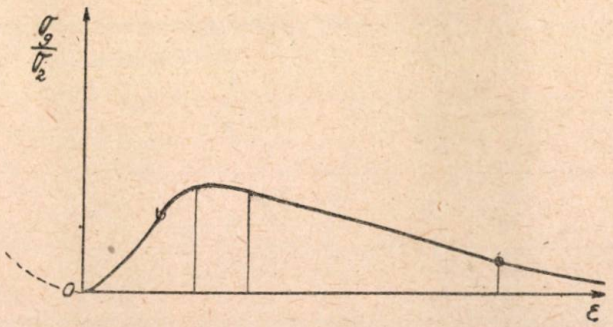


Fig. 8. Variația eforturilor unitare în grinda cadrului, când grosimea stâlpului rămâne constantă și variază înălțimea grinzii.

Admiţând că stâlpul şi grinda au aceeaşi lăţime b, coeficientul de distribuţie r_g se scrie:

$$r_g = \frac{k_g}{k_g + k_s} = \frac{\alpha_g \frac{I_g}{l_g}}{\alpha_g \frac{I_g}{l_g} + \alpha_s \frac{I_s}{l_s}} = \frac{h^3 g}{h g^3 + \frac{\alpha_s}{\alpha_g} \cdot \frac{I_g}{l_3} h_s^3}$$

Efortul unitar se scrie atunci:

$$\sigma_g = \frac{h^3 g \cdot M}{h g^3 + \frac{\alpha_s}{\alpha_g} \cdot \frac{l_g}{l_s} \cdot h^3_s} \cdot \frac{6}{b\, h g^3} =$$

$$= \frac{6M}{b} \cdot \frac{h_g}{h^3 g + \frac{\alpha_s}{\alpha_g} \cdot \frac{l_g}{l_s} h^3_s} \qquad (25)$$

Introducem notaţiile:

$$\frac{\alpha_g\, l_s}{\alpha_s\, l_g} = c^3 \text{ şi } h_s = \xi h_g \qquad (26)$$

Formula (25) se poate scrie atunci sub una din următoarele forme:

$$\sigma_g = \frac{6M}{b h g^2} \cdot \frac{c^3}{\xi^3 + c^3} \qquad (27)$$

$$\sigma_g = \frac{6M}{b h s^2} \cdot \frac{c^3\, \xi}{\xi^3 + c^3} \qquad (27')$$

Cu notaţiile

$$\sigma_1 = \frac{6M}{b h g^2}, \quad \sigma_2 = \frac{6M}{b h s^2} \qquad (28)$$

relaţiile (27) devin;

$$\sigma_g = \sigma_1 \frac{c^3}{\xi^3 + c^3} \qquad (29')$$

$$\sigma_g = \sigma_2 \frac{c^3 \xi^2}{\xi^3 + c^3} \qquad (29'')$$

In ambele cazuri vom putea studia variaţia lui σ_g când variază grosimea h_g sau h_s, cealaltă rămânând constantă.

Cazul 1° k_g = constant.

Funcţia şi primele 2 derivate în raport cu ξ se scriu:

$$\frac{\sigma_g}{\sigma_1} = \frac{c^3}{\xi^3 + c^3}$$

$$\frac{1}{\sigma_1} \cdot \frac{d\sigma_g}{d\xi} = -\frac{3c^3 \xi^2}{(\xi^3 + c^3)^2}$$

$$\frac{1}{\sigma_1} \cdot \frac{d^2\sigma_g}{d\xi^2} = \frac{6c^3 \xi (2\xi^3 - c^3)}{(\xi^3 + c^3)^3}$$

Variaţia funcţiei σ_g este trecută în tabela 1 şi redată în fig. 7.

Tabela 1

ξ	0		$\frac{c}{\sqrt[3]{2}}$		$+\infty$
σ_g/σ_1	1	↘	$\frac{2}{3}$	↘	0
$\frac{1}{\sigma_1}\frac{d\sigma_g}{d}$	0	↘	$\frac{2\sqrt[3]{2}}{3c}$	↗	0
$\frac{1}{\sigma_1}\frac{d^2\sigma_g}{d\xi^2}$	0	—	0	+	0
grinda	adaptare			neadaptare	

Cazul 2° h_s = constant.

Funcţia şi primele 2 derivate în raport cu ξ se scriu:

$$\frac{\sigma_g}{\sigma_2} = \frac{c^3 \xi^2}{\xi^3 + c^3}$$

$$\frac{1}{\sigma_2} \cdot \frac{d\sigma_g}{d\xi} = \frac{c^3 \xi (2c^3 - \xi^3)}{(\xi^3 + c^3)}$$

$$\frac{1}{\sigma_2} \cdot \frac{d^2\sigma_g}{d\xi^2} = \frac{2c^3 (\xi^6 - 7c^3 \xi^3 + c^6)}{(\xi^3 + c^3)^3}$$

Variaţia funcţiei σ_g este trecută în tabela 2 şi redată în fig. 8.

★

In cele precedente am studiat adaptarea grinzii din fig. 6. Vom face acum acelaşi lucru pentru stâlp.

Procedând în mod absolut analog se obţine coeficientul de rigiditate al stâlpului

$$r_s = \frac{k_s}{k_g + k_s} = \frac{\alpha_s \frac{I_s}{l_s}}{\alpha_g \frac{I_g}{l_g} + \alpha_s \frac{I_s}{l_s}} = \frac{h^3 s}{h^3 s + \frac{\alpha_g}{\alpha_s} \cdot \frac{l_s}{l_g} \cdot h^3 g} =$$

$$= \frac{h^3 s}{h^3 s + c^3 h^3 g}$$

Momentul ce revine capătului de stâlp este

$$M_s = r_s \cdot M = \frac{h^3 s}{h^3 s + c^3 h^3 g} M$$

Tabela 2

ξ	0		$c\sqrt[3]{\frac{7-\sqrt{45}}{2}} = 0{,}526\,c$		$\frac{c}{\sqrt[3]{2}} = 0{,}794\,c$		$c\sqrt[3]{\frac{7+\sqrt{45}}{2}} = 1{,}908\,c$		$+\infty$
$\frac{\sigma_g}{\sigma_2}$	0	↗			$\frac{c^2\sqrt[3]{2}}{3}$		↘		0
$\frac{1}{\sigma_2}\cdot\frac{d\sigma_g}{d\xi}$	0	↗	↘		0	↘		↗	0
$\frac{1}{\sigma_2}\cdot\frac{d^2\sigma_g}{d\xi^2}$	0						0		0
grinda	neadaptare		adaptare					neadaptare	

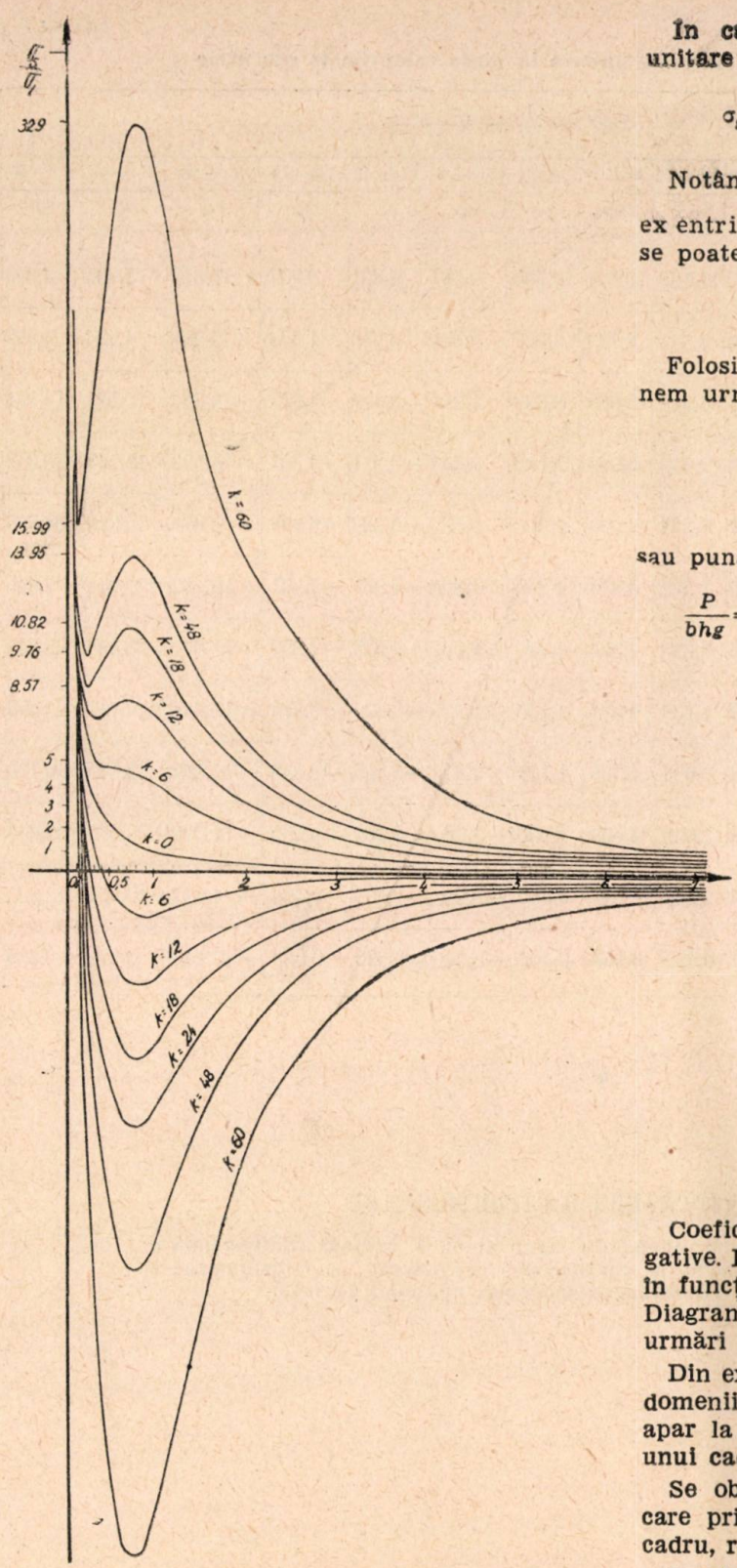


Fig. 9. Variaţia eforturilor unitare în stâlp când înălţimea grinzii rămâne constantă şi variază grosimea stâlpului.

În cazul compresiunii excentrice, eforturile unitare se determină cu formula:

$$\sigma_s = \frac{P}{A_s} \pm \frac{M_s}{W_s} = \frac{P}{A_s} \pm \frac{6M}{h^2 s} \cdot \frac{h^3 s}{h^3 s + c^3 h^3 g} \qquad (30)$$

Notând $A_s = bh_s$ secţiunea stâlpului, $e = \frac{M}{P}$ excentricitatea forţei normale P, formula (30) se poate scrie:

$$\sigma_s = \frac{P}{b}\left(\frac{1}{h_s} + 6e\,\frac{h_s}{h^3 s + c^3 h^3 g}\right)$$

Folosind din nou notaţia (26): $h_s = \xi\, h_g$ obţinem următo rele 2 relaţii:

$$\sigma_s = \frac{P}{bhg}\left(\frac{1}{\xi} + \frac{6e}{hg} \cdot \frac{\xi}{\xi^3 + c^3}\right) \qquad (31')$$

$$\sigma_s = \frac{P}{bh_s}\left(1 + \frac{6e}{h_s} \cdot \frac{\xi^3}{\xi^3 + c^3}\right) \qquad (31'')$$

sau punând

$$\frac{P}{bhg} = \sigma'; \quad \frac{P}{bh_s} = \sigma''; \quad \frac{6e}{h_s} = k; \quad \frac{6e}{hg} = k' \qquad (32)$$

$$\sigma_s = \sigma'\left(\frac{1}{\xi} + k\,\frac{\xi}{\xi^3 + c^3}\right) \qquad (33')$$

$$\sigma_s = \sigma''\left(1 + k'\,\frac{\xi}{\xi^3 + c^3}\right) \qquad (33'')$$

Vom studia cazul mai interesant când se păstrează constantă înălţimea grinzii şi se modifică înălţimea secţiunii stâlpului [relaţia (33)].

Funcţia şi primele 2 derivate se scriu:

$$\frac{\sigma_s}{\sigma'} = \frac{1}{\xi} + k\,\frac{\xi}{\xi^3 + c^3}$$

$$\frac{1}{\sigma'} \cdot \frac{d\sigma_s}{d\xi} = -\frac{1}{\xi^2} + k\,\frac{c^3 - 2\xi^3}{(\xi^3 + c^3)^2}$$

$$\frac{1}{\sigma'}\,\frac{d^2\sigma_s}{d\xi^2} = \frac{2}{\xi^2} + k\,\frac{6\xi^2(-2c^3 + \xi^3)}{(\xi^3 + c^3)^3}$$

Coeficientul k poate lua valori pozitive sau negative. In tabela 3 se dau valorile raportului σ_1/σ' în funcţie de ξ şi k, în cazul particular $c = 1$. Diagrama de variaţie a aceluiaşi raport se poate urmări în fig. 9.

Din exemplul precedent rezultă existenţa unor domenii adaptabile şi a altora neadaptabile ce apar la variaţii destul de mici a dimensiunilor unui cadru.

Se observă deasemenea (fig. 9) regiuni în care prin sporirea dimensiunilor unei piese de cadru, rezistenţele în piese cresc în loc să scadă.

Sporirea dimensiunilor nu aduce în aceste cazuri o sporire a coeficientului de siguranţă a elementului de construcţie.

Tabelă entru calculul eforturilor unitare în piese comprimate excentric

ξ	$\frac{1}{\xi}$	$\frac{\xi}{\xi^3+1}$	$\sigma_s/\sigma' = \frac{1}{\xi} + k\frac{\xi}{\xi^3+1}$												
			$k=+60$	$k=+48$	$k=+24$	$k=+18$	$k=+12$	$k=+6$	$k=0$	$k=-6$	$k=-12$	$k=-18$	$k=-24$	$k=-48$	$k=-60$
0	$+\infty$	0	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
0,1	10	0,099	15,994	14,795	12,376	11,782	11,188	10,594	10,000	9,401	8,801	8,202	7,602	5,205	4,006
0,2	5	0,198	16,905	14,524	9,752	8,564	7,376	6,183	5,000	3,809	2,619	1,428	0,238	− 4,524	− 4,995
0,3	3,333	0,292	20,860	17,355	10,341	8,589	6,837	5,085	3,333	1,581	−0,172	−1,925	− 3,677	−10,683	−14,194
0,4	2,500	0,426	25,056	20,545	12 724	10,168	7,612	5,056	2,500	0,244	−2,011	−4,267	− 6,522	−15,545	−20,056
0,5	2,000	0,444	28,653	23,333	12,656	10,067	7,328	4,664	2,000	0,666	−3,333	−6,000	− 8,666	−19,333	−24,666
0,6	1,666	0,493	31,272	25,351	13,498	10,540	7,582	4,624	1,666	−1,300	−4,261	−7,221	−10,182	−22,024	−27,945
0,7	1,428	0,521	32,703	26,468	13,932	10,806	7,680	4,554	1,428	−1,697	−4,825	−7,952	−11,079	−23,888	−29,843
0,8	1,050	0,529	32,996	26,647	13,946	10,772	7,598	4,424	1,250	−1,925	−5,099	−8,274	−11,448	−24,147	−30,496
0,9	1,111	0,520	32,343	26,097	13,591	11,302	7,906	4,508	1,111	−2,012	−5,135	−8,258	−11,382	−23,875	−30,120
1,0	1,000	0,500	31,000	25,000	13,000	10,000	7,000	4,000	1,000	−2,000	−8,000	−8,000	−11,000	−23,000	−29,000
2,0	0,500	0,222	13,837	11,166	5,828	4,496	3,164	1,832	0,500	−0,033	−2,166	−3,500	− 4,833	−10,166	−12,833
10	0,100	0,010	0,699	0,579	0,340	0,280	0,220	0,160	0,100	−0,040	−0,020	−0,080	− 0,140	− 0,379	− 0,499

★

ВЛИЯНИЕ ДЕФОРМАЦИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Автор приводит важнейшие принципы адаптации в статике сооружения и дает классификацию сооружений по их статической структуре: адаптированные и неадаптированные сооружения. Приводятся числовые примеры расчета.

★

Executarea clădirilor din blocuri mari cu materiale locale

Ing. D. VIANU

Industrializarea şi mecanizarea proceselor de construcţie în executarea clădirilor priveşte cu precădere elementele de mare volum, din care fac parte în primul rând zidăriile.

Zidurile unei construcţii civile ating circa 40... 50% din greutatea totală şi reprezintă circa 25...30% din costul total al lucrării. Aceste cifre indică sporirea gradului de prefabricare a unei construcţii, dacă zidăria se execută din elemente mari prefabricate şi punerea acestora în lucrare se efectuează cu ajutorul macaralelor.

Folosind experienţa sovietică şi adaptând-o la posibilităţiile noastre actuale de mecanizare, I.C.I. a studiat şi experimentat executarea de blocuri mari de zidărie în greutate maximă de 500 kg, confecţionate cu materiale locale. O parte din rezultatele obţinute de Institut sunt arătate mai jos.

Caracteristicele executării zidăriilor din blocuri mari, din care decurg şi avantajele acestui sistem, sunt următoarele :

a) utilizarea macaralelor nu numai la transportul elementelor (cărămida în conteinere), ci chiar la aşezarea elementelor în lucrare, ceea ce reduce munca fizică doar la aşezarea mortarului;

b) utilizarea de betoane cu agregate din materiale locale ca:

1) sgura de cazan dela termocentrale

2) sterilul ars de cărbune, în regiunile carbonifere

3) deşeurile ceramice, în regiunile fabricilor de cărămidă sau de ţiglă

4) pietriş de râu sau de carieră;

c) posibilitatea finisării suprafeţelor exterioare şi interioare ale blocurilor mari reduce manopera de tencuire a pereţilor, economiseşte schelele exterioare pentru finisarea faţadei şi nu mai necesită timp pentru uscarea pereţilor tencuiţi prin metoda umedă;

d) folosirea mortarului de legătură în cantităţi reduse faţă de o zidărie de cărămidă obişnuită, permite executarea acestor lucrări în timpul iernii în condiţiuni mai bune, precum şi darea în exploatare mai rapidă a construcţiilor.

Descrierea blocurilor mari

Blocurile mari de zidărie au forma unui paralelipiped dreptunghic prevăzut pe feţele laterale cu nişte şanţuri semicilindrice cu ∅ 6 cm pentru asigurarea legăturii verticale cu mortar. **In vederea manipulării, blocurile au nişte cârlige** din oţel beton ∅ 8 mm înglobate în beton, dar puţin ieşite la nivelul feţei superioare cu ajutorul cărora se agaţă de dispozitivul de ridicare al macaralelor.

Dimensionarea blocurilor mari s'a făcut ţinând seama de puterea maximă de ridicare a macaralelor — $P_{max} = 500$ kg — şi de următorii parametri, considerând modulul de bază, $M_8 = 12{,}5$ cm:

a) γ — greutatea specifică aparentă a betonului, din care se execută blocurile, este în funcţie de agregatul utilizat. S'au stabilit următoarele valori limită pe bază de încercări:

Tabela 1

Compoziţia betonului în agregate		γ — greutatea specifică aparentă în stare uscată	
		minimă kg/m³	maximă kg/m³
Beton cu sgură dela termocentrale, în stare .	proaspătă	1 300	1 500
	veche	1 450	1 650
Beton cu steril ars de cărbune		1 700	2 000
Beton cu deşeuri ceramice		1 600	1 800
Beton macroporos din agregate grele		1 800	1 950

b) G — grosimea zidului. Pentru betoanele din agregate locale arătate mai sus, grosimea blocurilor s'a luat identică cu a zidăriei de cărămidă, considerând echivalenţa coeficienţilor de transmisie a căldurii. Astfel, au rezultat grosimile de 25 cm pentru construcţiile provizorii ($K = 1{,}77$ kcal/m²h grad) şi 37,5 cm pentru construcţiile definitive ($K = 1{,}38$ kcal/m²h grad).

d) L — lungimea blocului, în metri, rezultă din părţirea unui etaj în 3...5 tronsoane, cu respectarea modulului şi cu variaţii dela 0,25 m la 1,25 m. ca dimensiuni nominale.

d) L — lungimea blocului, în metri, rezultă din parametrii de mai sus, cu valorile rotunjite la multiplul cel mai apropiat al modulului de bază.

Astfel, lungimea maximă a blocului reiese din formula :

$$L_{max} = \frac{P_{max}}{\gamma \cdot G \cdot I} = \text{în m},$$

Tabela 2

Blocuri tip A din beton cu agregate din sgură de cazan dela termocentrale pentru construcţii provizorii

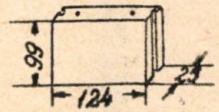
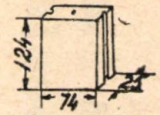
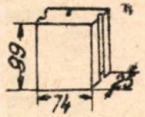
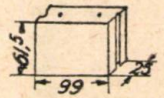
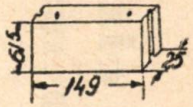
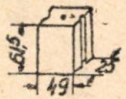
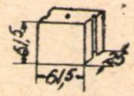
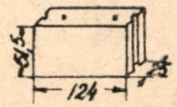
Nr. crt.	Tipul A	Raportul între dimensiuni G : I : L	Dimensiuni în cm			Volum în m^3	Greutatea în kg		Schiţa
			G	I	L		γ_a = 1 300 kg/m^3	γ_a = 1 650 kg/m^3	
1	a	1 : 4 : 5	25	99	124	0,307	400	505	
2	b	1 : 5 : 3	25	124	74	0,229	300	380	
3	c	1 : 4 : 3	25	99	74	0,183	240	300	
4	d	1 ; 2,5 : 4	25	61,5	99	0,152	200	250	
5	e	1 : 2,5 : 6	25	61,5	149	0,229	300	380	
6	f	1 : 2,5 : 2	25	61,5	49	0,075	100	125	
7	g	1 : 2,5 : 2,5	25	61,5	61,5	0,095	125	155	
8	h	1 : 2,5 : 5	25	61,5	124	0,191	250	315	

Tabela 3

Blocuri tip A din beton cu agregate din steril ars de cărbune, deşeuri ceramice sau beton macroporos pentru construcţii provizorii

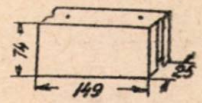
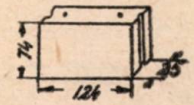
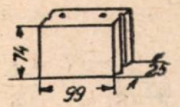
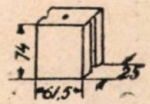
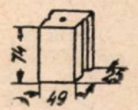
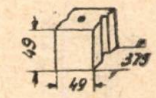
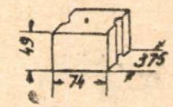
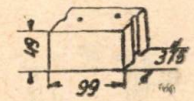
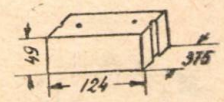
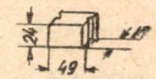
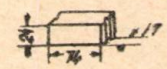
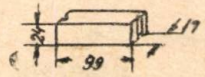
Nr. crt.	Tipul A	Raportul între dimensiuni G : I : L	Dimensiuni în cm			Volum în m^3	Greutatea în kg		Schiţa
			G	I	L		$\gamma_a = 1\,600$ kg/m^3	$\gamma_a = 2\,000$ kg/m^3	
1	1	1 : 3 : 6	25	74	149	0,276	440	550	
2	2	1 : 3 : 5	25	74	124	0,229	365	460	
3	3	1 : 3 : 4	25	74	99	0,183	295	365	
4	4	1 : 3 : 2,5	25	74	61,5	0,114	185	230	
5	5	1 : 3 : 2	25	74	49	0,091	145	180	
6	6	1 : 1 : 4	25	24	99	0,059	95	120	

Tabela 4

Blocuri tip B din beton cu agregate din steril ars de cărbune, deşeuri ceramice sau beton macroporos pentru construcţii definitive

Nr. crt.	Tipul B	Raportul între dimensiuni G : I : L	Dimensiuni în cm			Volum în m^3	Greutatea în kg		Schiţa
			G	I	L		γa = 1 600 kg/m^3	γa = 2 000 kg/m^3	
1	1	1 : 1,^{3} : 1,^{3}	37,5	49	49	0,090	145	180	
2	2	1 : 1,^{3} : 2	37,5	49	74	0,136	220	270	
3	3	1 : 1,^{3} ; 2,^{6}	37,5	49	99	0,182	290	365	
4	4	1 : 1.^{3} : 3,^{3}	37,5	49	124	0,228	365	460	
5	11	1 : 1,^{5} : 3	17	24	49	0,020	32	40	
6	12	1 : 1,^{5} : 4,^{5}	17	24	74	0,030	48	60	
7	13	1 : 1.^{5} : 6	17	24	99	0,040	64	80	

în care : P_{max} — puterea maximă de ridicare a macaralei în kg ;

γ — greutatea specifică aparentă în kg/m³ ;

G — grosimea blocului în m ;

I — înălțimea blocului în m.

Aplicarea acestei formule pentru o construcție definitivă din beton cu agregate din steril ars de cărbune dă de exemplu:

$$L_{max} = \frac{500}{2\,000 \cdot 0{,}375 \cdot 0{,}50} = 1{,}33 \sim 1{,}25 \text{ m.}$$

In fixarea numărului de tipuri, s'a urmărit ca numărul de tipuri să fie cât mai redus pentru a da posibilitatea executării blocurilor în serie și montării lor ușoare fără greșeli, iar pe de altă parte, numărul de tipuri să fie suficient pentru a răspunde la cât mai multe soluții de proiectare.

Se dau mai jos tipurile de blocuri, concentrate astfel:

In tabela 2, tipuri de blocuri pentru construcții provizorii cu parter, executate cu blocuri mari din beton cu agregate din sgură de cazan dela termocentrale; în tabela 3, tipuri de blocuri pentru construcții provizorii cu parter, executate cu blocuri mari din beton cu agregate din steril ars de cărbune, deșeuri ceramice sau beton macroporos, iar în tabela 4, tipurile de blocuri pentru construcții definitive cu parter + 1...2 etaje, executate cu blocuri mari de beton cu agregate din steril ars de cărbune, deșeuri ceramice sau beton macroporos din agregate grele.

Compoziția betonului din care se execută blocurile, se stabilește ținând seama de mărcile cerute în cazul betonului macroporos. Pentru betoanele cu agregate din sgură de cazan dela termocentrale, steril ars de cărbune sau deșeuri ceramice, dozajul de ciment este condiționat — în afară de mărcile cerute — și de rezistența la gelivitate de cel puțin 15 cicluri de îngheț-dezgheț.

Condițiunile de rezistență impuse au fost de 25 kg/cm² pentru manipularea blocurilor și, la 28 zile dela confecționare, de 35 kg/cm² pentru construcțiile provizorii cu parter și 50 kg/cm² pentru construcțiile definitive până la două etaje.

Se arată mai jos, în tabela 5, dozajele și raportele apă/ciment între care s'au obținut rezistențele cerute, precum și modul de tratare a betoanelor după turnare.

Marcarea blocurilor s'a făcut prin însemnarea următoarelor date:

— tipul și dimensiunile nominale, pentru a nu se produce erori la punerea în operă;

— greutatea, pentru a nu se produce suprâncărcarea utilajelor de manipulare sau de montaj;

— data confecționării, pentru urmărirea calității betonului prin cuburi de control de 20 cm latură.

Fabricarea blocurilor mari

Fabricarea blocurilor mari din materiale locale se poate face în ateliere centrale de unde

Tabela 5

Blocuri mari din :	Marca R_{28} kg/cm²	Sortul de agregat mm	Dozajul de ciment M.400 kg/m³	Raportul a/c	Tratare ulterioară
Beton cu agregat de sgură 75 · · · 80% și nisip 20 · · · 25% în volume	35	nisip 0 · · · 3 sau 0 · · · 7 și sgură 3 · · · 30 sau 7 · · · 30	180 · · · 200	1,0 · · · 1,2	Se vor aburi pentru a se obține a doua zi dela aburire rezistența de 25 kg/cm²
Beton cu agregat de steril ars	35 50	0 · · · 30	175 · · · 200	1,2 · · · 1,4	
Beton cu agregat din deșeuri ceramice	35 50	din țiglă 0 · · · 15 sau din cărămidă 0 · · · 30	150 · · · 180 180 · · · 200	1,5 · · · 1,7 1,3 · · · 1,5	
Beton macroporos	35 50	3 · · · 30 7 · · · 30 sau 7 · · · 50	120 150	0,5 · · · 0,6 0,4 · · · 0,5	Nu se vor aburi

Dimensiunile reale, reprezentând lungimile și înălțimile blocurilor, sunt mai mici cu 1 cm decât dimensiunile nominale, diferența reprezentând grosimea mortarului de legătură din rosturile orizontale și verticale ale zidăriei.

se livrează șantierelor, sau direct pe șantier lângă locul de montare.

Confecționarea blocurilor mari în ateliere centrale, în cazul betoanelor cu agregate din sgură, steril ars sau deșeuri ceramice, se face după pro-

cesul tehnologic din fig. 1, în ateliere având forma în plan arătată în fig. 2. Blocurile din beton macroporos, fiind mai sensibile la manipulații și căpătând mai încet rezistența minimă de manipulare, întrucât nu se aburesc, este mai

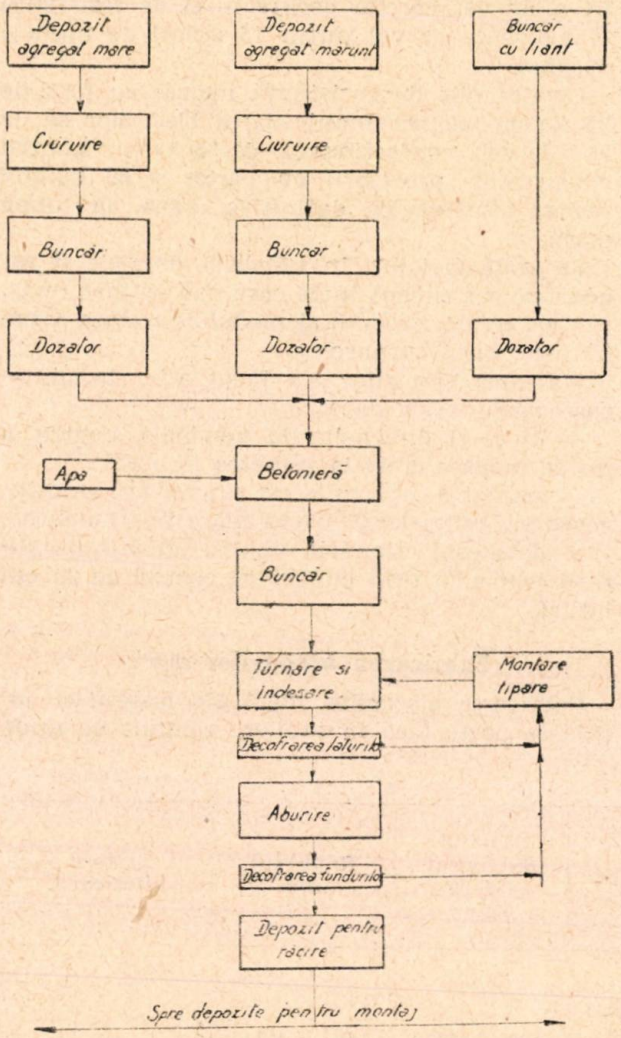


Fig. 1. Schema procesului tehnologic în atelierele centrale.

rațională confecționarea lor direct la locul de montaj.

Prepararea materialelor se efectuează în exteriorul atelierului, agregatele sortate și udate cu 1...2 ore înainte de amestecare (pietrișul pentru betonul macroporos nu se va uda), depozitându-se în silozurile centralei de beton *(1)*, de unde trec în dozatoare și apoi se amestecă în betoniere *(2)*. Din bunkerele de distribuție *(3)*, betonul umple tiparele *(4)*, așezate pe vagoneți cu platformă și se îndeasă prin vibrare sau batere cu maiul. Apoi, tiparele se deplasează pe linia décauville *(5)* și trec în etuvele *(6)*, de unde, după aburire, ies din atelier pe liniile *(7)* și *(8)* depozitându-se pe o platformă exterioară. Circuitul se închide prin reîntoarcerea vagoneților-platformă, cu tiparele remontate, pe liniile *(9)* și *(10)*, din nou la turnare.

Tiparele demontabile „culcate" (având la bază lungimea și înălțimea), executate din lemn conf. fig. 3, au următoarele părți componente:

1. un fund din dulapi de 4 cm grosime și rigle de 4×8 cm;
2. două fețe laterale din scânduri de 3 cm grosime și rigle de 4×6 cm;
3. două fețe de capăt din scânduri de 3 cm grosime și un nut semicilindric de lemn, ∅ 6 cm;
4. 4 buloane dn fier, Ø 10 mm, cu șaibe și piulițe.

Turnarea s'a executat în două straturi egale de beton, între care s'au așezat cârligele de agățare, prevăzute cu câte o bucată de sârmă subțire în exterior, pentru identificarea lor după decofrare.

Regimul de aburire la care au fost supuse blocurile, după ce priza cimentului s'a terminat, a fost de:

2 ore pentru ridicarea temperaturii treptat până la 80°C
9 ore de aburire la temperatură constantă de 80°C
1 oră pentru coborîrea temperaturii dela 80 la 20°C
12 ore în total, ceea ce permite realizarea a două cicluri pe zi

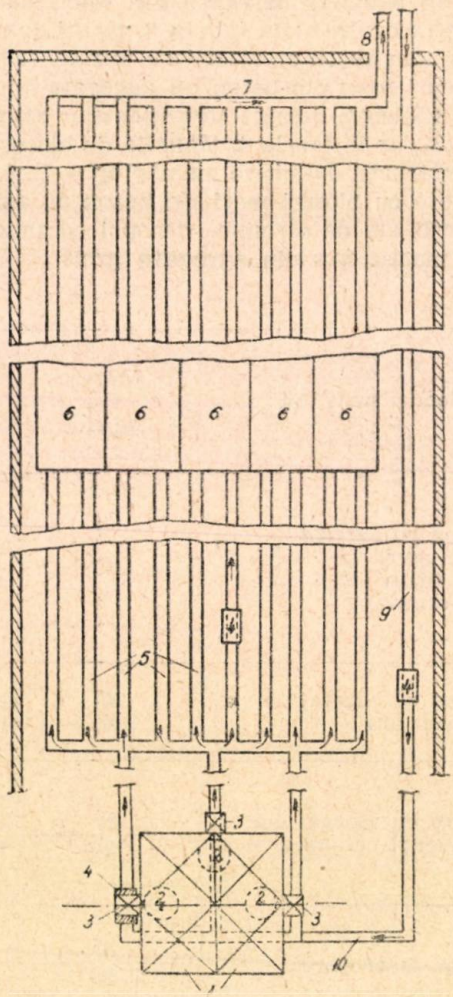


Fig. 2. Planul unui atelier central pentru executarea blocurilor mari.

Confecționarea blocurilor mari lângă locul de montaj se face acolo unde atelierele centrale sunt prea depărtate de șantier. Procesul tehnologic urmărit este arătat în fig. 4, iar organi-

zarea locului de lucru în plan se vede în fig. 5.

În acest caz, tiparele demontabile sunt dispuse în lungul zidului de executat, iar betonul se transportă în vagoneți cu cupă *1* pe linia *2*, dealungul depozitului de tipare *3*. Turnarea se face în straturi de circa 25...30 cm înălțime, fiecare strat vibrându-se un minut sau îndesându-se prin batere cu maiul (betonul macroporos nu se îndeasă nici prin vibrare și nici prin batere cu maiul, ci se așează ușor prin împungere cu o rangă metalică). Circuitul de turnare se închide prin întoarcerea vagoneților pe liniile *4* și *5*.

În cazul executării blocurilor din betoane de sgură, steril sau deșeuri ceramice, se recomandă aburirea lor a doua zi după turnare sub un acoperiș mobil *6*, care se deplasează după fiecare ciclu de aburire pe linia *7*, regimul de aburire fiind același cu cel expus mai sus.

Tiparele demontabile, în acest caz, au fost executate „în picioare" (cu dimensiunile grosime și lungime la bază) pentru a economisi spațiu, fiind compuse dintr'un fund *(1)*, două fețe laterale *(2)*, două fețe de capăt *(3)* din dulapi de 4 cm grosime și rigle de 4×6 cm și din 4...6 buloane, Ø 10 mm, cu șaibe și piulițe (fig. 6).

Cârligele se așează în ultimul strat de beton, lăsându-se în jurul lor un gol, în care să poată intra cârligele dispozitivului de prindere al macaralei.

Comparând cele două procese tehnologice, rezultă că executarea blocurilor în ateliere centrale necesită un număr mai mare de vagoneți cu platformă — circa 0,45 vagoneți la 1 m³ beton, dar un număr redus de tipare — circa 0,75 tipare și 1,5 funduri de schimb la 1 m³ beton.

În cazul executării blocurilor direct pe șantier, sunt necesari mai puțini vagoneți — circa 0,05 vagoneți la 1 m³ beton, dar un număr dublu de tipare și funduri de schimb. Bineînțeles că pro-

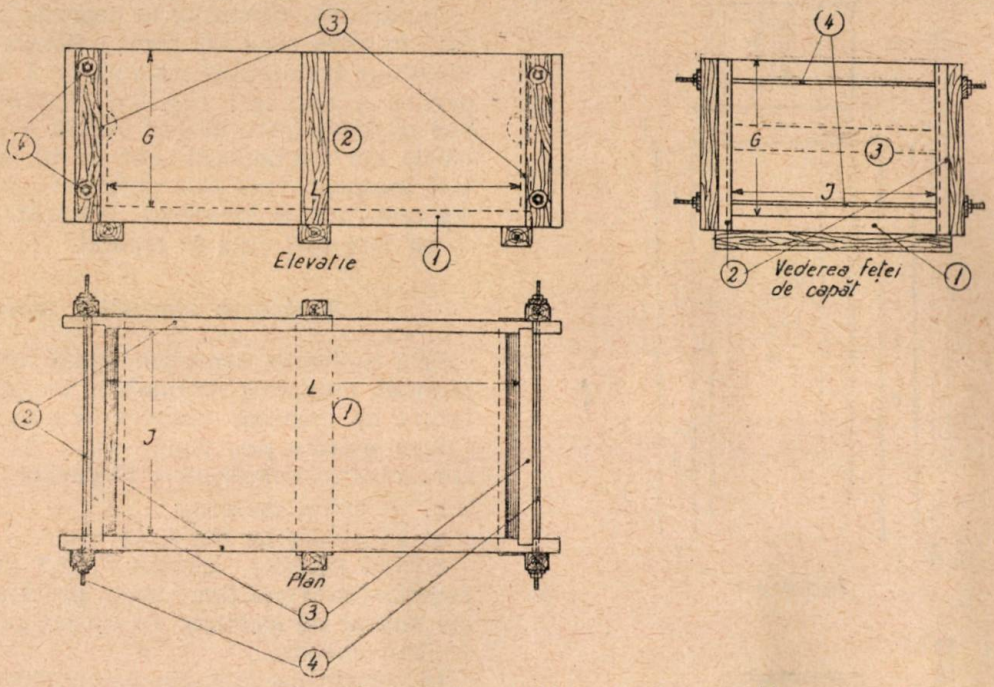


Fig. 3. Tipar de lemn demontabil pentru turnarea blocurilor culcate în ateliere centrale:
1 — fundul din dulapi 4 cm grosime și rigle 4x8 cm. *2* — fețele laterale din scânduri de 3 cm și rigle 4x6 cm; *3* — fețele de capăt din dulapi de 3 cm și rigle semicilindrice Ø 6 cm; *4* — buloane din oțel beton Ø10 mm cu șaibe și piulițe.

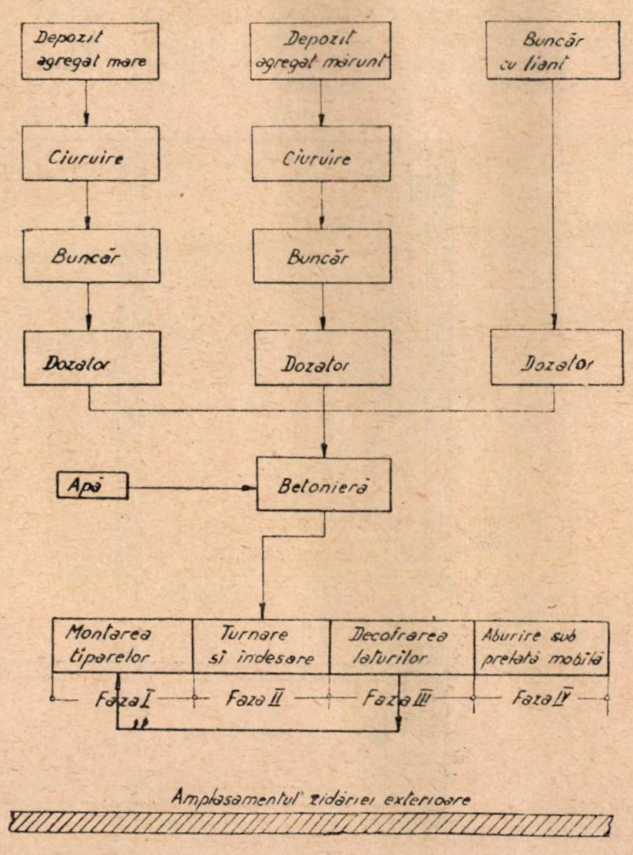


Fig. 4. Schema procesului tehnologic pentru turnare direct la locul de montaj.

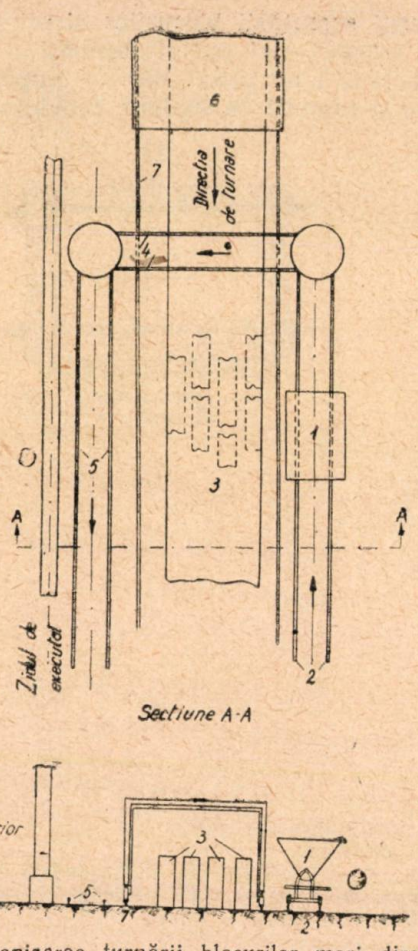


Fig. 5. Organizarea turnării blocurilor mari direct pe șantier: *1* — vagonet; *2* — linie Décauville pentru transportul betonului; *3* — depozitul de tipare; *4-5* — linia Décauville pentru întoarcerea vagonetilor după descărcare; *6* — betoniere; *7* — portal.

ducția organizată a unui atelier cu o linie tehnologică precisă este mult mai mare decât aceea a turnării direct pe șantier, rezultând deci și un preț de cost mai redus.

Depozitarea blocurilor în depozite centrale se face în stive separate pentru fiecare tip și dimensiune în înălțime maximă de 4 rânduri despărțite cu scânduri (fig. 7). Distanțele ce trebue păstrate între blocuri pentru a evita degradările din manipulații sunt de 10 cm între fețele interioare sau cele nefinisate și 30 cm între cele finisate exterioare, întrucât acestea din urmă sunt mai greu de reparat.

Finisarea blocurilor mari

Prin aplicarea tencuielii odată cu fabricarea blocului, economia rezultată la manoperă și materiale de inventar (schele) este remarcabilă.

Vom descrie cele două soluții încercate pentru finisarea exterioară a blocurilor:

a) cu beton mozaicat

b) cu pietriș de râu 7...15 mm.

Stratul exterior aparent de 2,5 cm grosime, compus din 1 cm față văzută propriu zisă și 1,5 cm mortar de legătură, s'a turnat pe fundul cofrajelor culcate.

In soluția cu fața din beton mozaicat, dozajul feței aparente a fost de 350 kg ciment/m³, mozaicul fiind compus din următoarele sorturi: 20% 0...1, 20% 1...3 și 60% 3...7 mm, iar mortarul de legătură cu blocul s'a executat cu dozajul 1 : 3 în volume (ciment: nisip).

Conturul feței exterioare este retras cu 5 mm față de dimensiunile blocului, pentru a proteja muchiile și colțurile în timpul manipulațiilor.

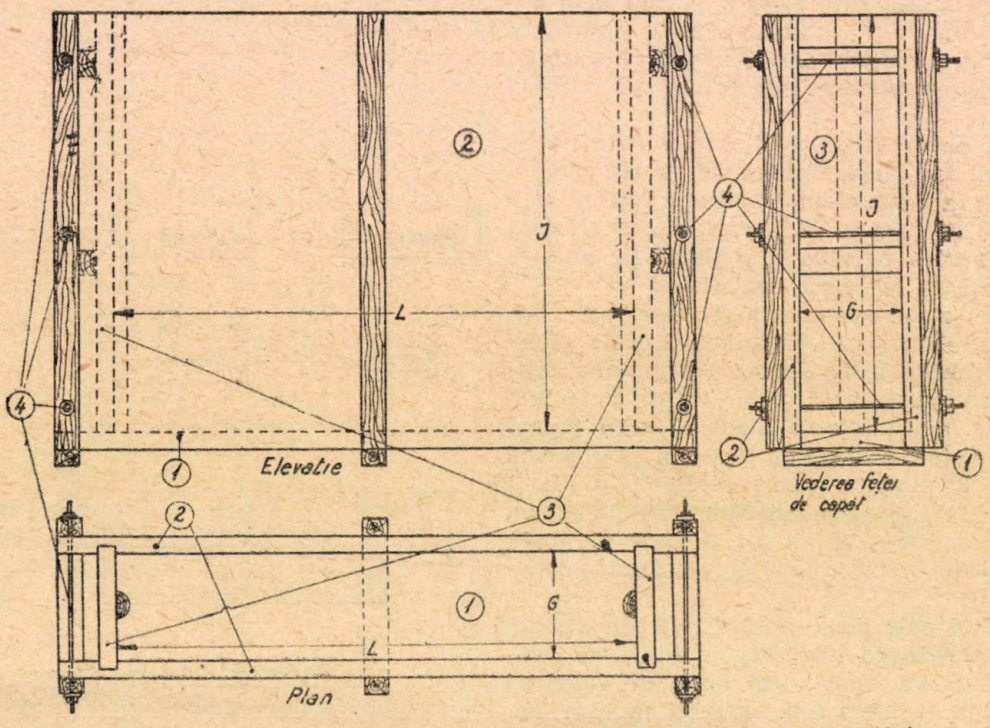


Fig. 6. Tipar de lemn demontabil pentru turnarea blocurilor în picioare la locul de montaj: *1* — fundul din dulapi 4 cm și rigle 4 x 6 cm; *2* — fețele laterale din dulapi 4 cm și rigle 4 x 6 cm; *3* — fețele de capăt din dulapi 4 cm, rigle 4 x 6 cm și rigle semicilindrice Ø 6 cm; *4* — buloane din oțel beton Ø 10 mm cu șaibe și piulițe.

Executarea finisajului exterior s'a făcut concomitent cu aceea a blocului în următoarea ordine: finisajul exterior pe fundul cofrajului, apoi mortarul de legătură și după aceea umplerea tiparului cu beton. A doua zi după turnare și înainte de aburire, fața văzută s'a frecat cu

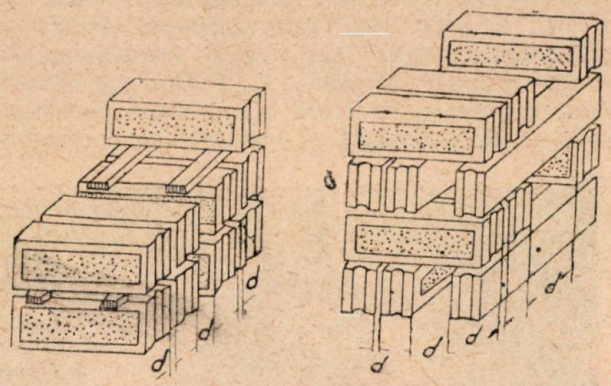


Fig. 7. Depozitarea în stive a blocurilor cu fața exterioară finisată.

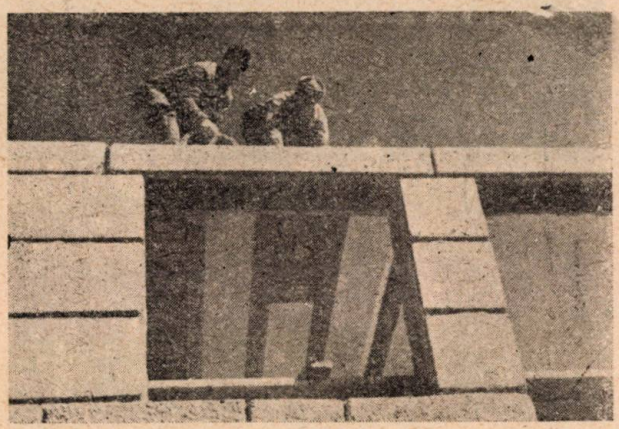


Fig. 8. Vedere asupra construcției din blocuri cu fața exterioară finisată din beton mozaicat în timpul montării planșeului.

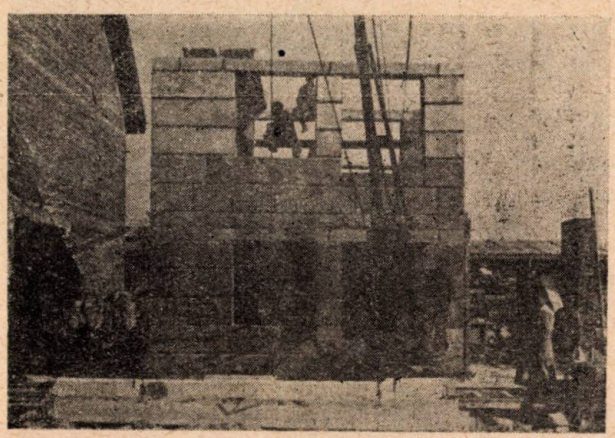


Fig. 9. Vedere asupra construcției cu amplasamentul macaralei B_{15} (R.P.U.).

peria de sârmă și cu apă, pentru ca mozaicul să nu rămână acoperit de laptele de ciment întărit.

In soluția cu fața văzută din pietriș de râu, s'a procedat în modul următor: pe fundul tiparului, s'a întins un strat de 1 cm nisip uscat, în care s'au presărat apoi pietrele între 7...15 mm, apoi s'a turnat mortarul de legătură cu același dozaj ca mai sus, dar cât mai vârtos, după care a urmat turnarea betonului masiv. După aburire, fața văzută se freacă cu o perie de sârmă pentru curățarea nisipului, care nu trebue să se lege cu mortarul de legătură, pietrele naturale rămânând în relief.

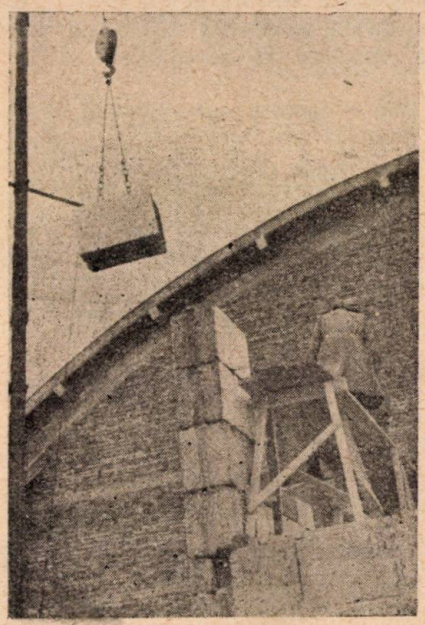


Fig. 10. Manipularea unui bloc cu ambele fețe finisate.

In fig. 8, se arată o parte din zidăria executată din blocuri mari și buiandrugi prefabricați cu fața exterioară finisată cu beton mozaicat, iar în fig. 9, se remarcă partea inferioară a zidului din blocuri mari cu fața exterioară finisată cu pietriș.

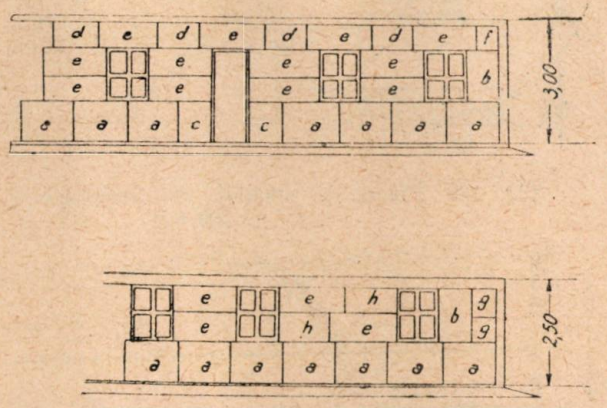


Fig. 11. Exemple de ziduri din blocuri mari pentru baracamente tip A_a — A'_h

Fața văzută interioară s'a executat dintr'un strat de circa 5 mm de mortar gletuit cu ipsos în mod obișnuit, după aburire. In fig. 10, se vede transportul unui bloc finisat în interior; se observă și ultimele două rânduri de blocuri montate cu tencuiala interioară finisată.

Executarea şi montarea zidurilor din blocuri mari

Pentru realizarea zidurilor, se vor utiliza tipurile arătate în tabela 2, 3 şi 4, ţinând seama de următoarele consideraţii:

1. Compoziţia betonului determină, prin greutatea specifică aparentă diferită a agregatelor, alegerea tipurilor de blocuri.

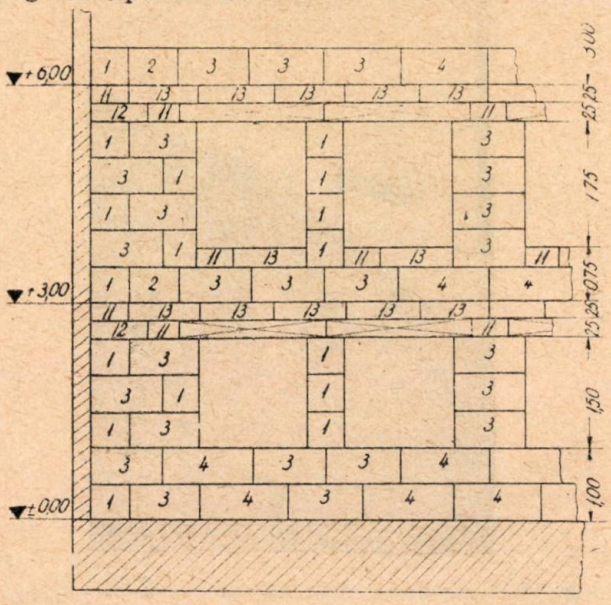


Fig. 12. Exemplu de zidărie din blocuri mari pentru construcţii definitive tip B_{1-4} şi B_{11-13}.

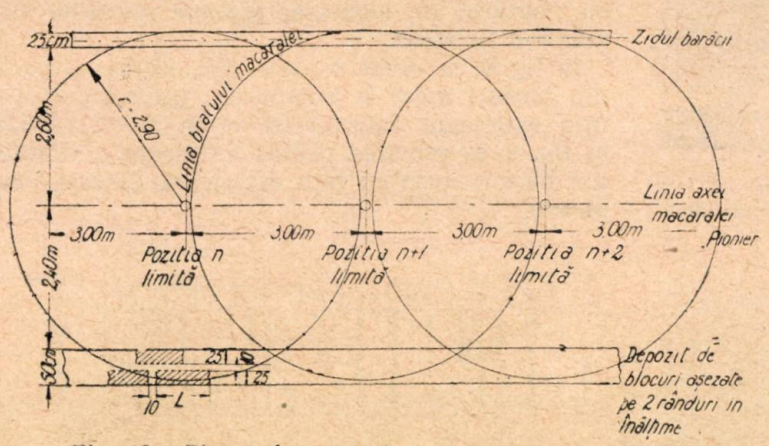


Fig. 13a. Planul de montaj cu macaraua „pionier" (≤ 500 kg).

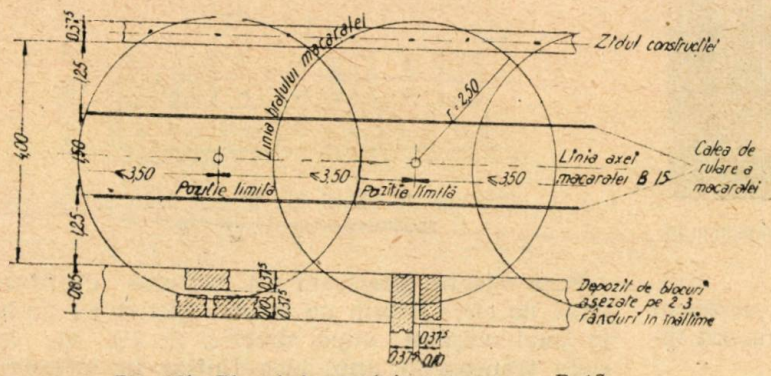


Fig. 13b. Planul de montaj cu macaraua B 15 (≤ 500 kg. la H = 15 m).

2. Confecţionarea blocurilor în ateliere centrale sau pe şantiere, precum şi înălţimea construcţiei, determină felul macaralei de montaj.

Astfel, în fig. 11, se dau două exemple de baracamente de 3,00 sau 2,50 m înălţime, executate cu blocuri mari din beton de sgură în ateliere centrale, conform tipurilor din tabela 2 (a...b). In acest caz, este raţională utilizarea macaralei „pionier" sau, dacă baracamentele trucţii definitive (parter + 1 ... 2 etaje) cu blocuri mari din beton cu steril ars, deşeuri ceramice sunt în linie dreaptă şi blocurile se confecţio-

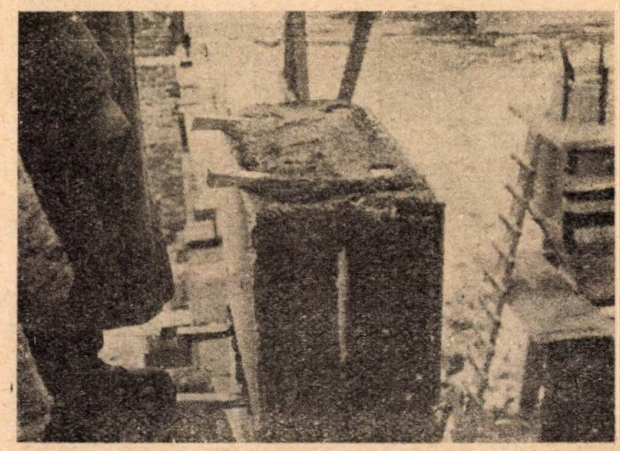


Fig. 14. Detaliu de execuţie.

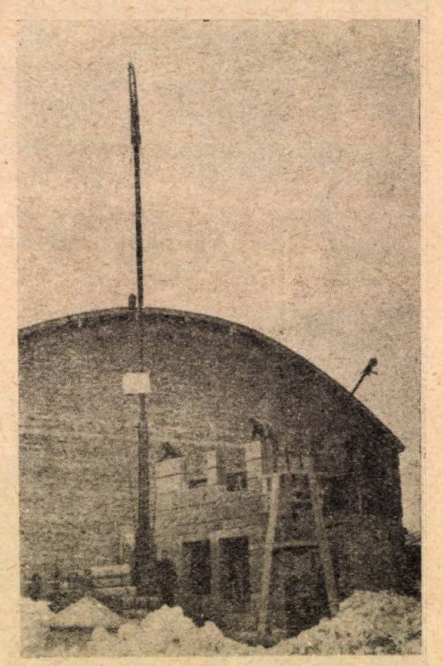


Fig. 15. Un aspect al montajului în timpul manipulării unui bloc.

nează pe şantier în interiorul viitoarei construcţii, o macara portal uşoară.

In cazul executării zidăriei portante la construcţii definitive (parter + 1 ... 2 etaje) cu blocuri mari din beton cu steril ars, deşeuri ceramice, sau beton macroporos,

conform exemplului din fig. 12, se vor utiliza blocurile prevăzute în tabela 4, (1...4 și 11..13), montajul executându-se cu macaraua B_{15} (R.P.U.) sau KSK 3 (U.R.S.S.).

Menționăm că utilajul cel mai potrivit pentru executarea zidurilor din blocuri mari în construcții cu două etaje, sunt macaralele turn cu mare rază de acțiune și putere de ridicare ca cele de tipul KSK-3.

In cele ce urmează, vom arăta rezultatele unui montaj de blocuri mari din beton de sgură cu macaraua „pionier" și a unui montaj de blocuri mari din beton de steril ars finisate, într'o construcție parter + 1 etaj, cu macaraua B_{15} ambele experimentate la I.C.I.

Blocurile au fost depozitate în exteriorul construcției dealungul zidului de executat, în dreptul locului pe care trebuiau să-l ocupe în zidărie, pentru evitarea manipulărilor suplimentare.

Distanțele axelor de deplasare ale macaralelor

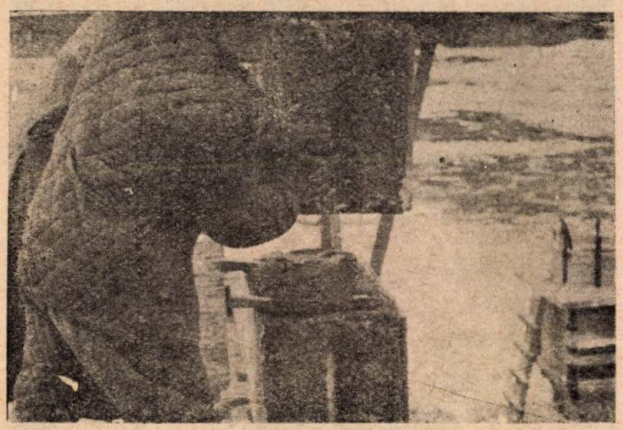


Fig. 16 a. Așezarea unui bloc de zidărie.

până la fețe'e zidurilor au fost de 2,60 m pentru macaraua „pionier" și 2,00 m pentru macaraua B_{15} ținând seama de folosirea ultimei și la montarea planșeelor din grinzi prefabricate (fig. 13 a și b).

Echipa de montaj a fost compusă din 5 muncitori:

1 mecanic, care manevra macaraua;

1 muncitor necalificat, care agăța blocurile pentru ridicare, la comanda mecanicului;

2 zidari, care montau blocul în zidărie și

1 muncitor necalificat, care întindea mortarul și umplea rosturile verticale.

Trasarea zidurilor pe fundație s'a făcut cu scânduri de 2,5 cm bătute în cuie, după care s'a întins primul strat de mortar pe fundație.

Mortarul întrebuințat a fost de tip 30 la construcția provizorie și de tip 50 la construcția definitivă, conform STAS, cu următoarea compoziție în volume :

tip 30 1 : 0,8 : 7,5
tip 50 1 : 0,5 : 5,5 (ciment M.400 : var : nisip)

Montarea unui bloc cuprinde următoarele operații :

— așezarea a două plăcuțe 4 x 4 x 1 cm. înspre fața exterioară a zidului și a două pene în fața interioară a zidului (fig. 14) ;

— ridicarea blocului cu macaraua și rotirea brațului la 180°, cu coborîrea blocului deasupra locului de montaj (fig. 15) ;

— prinderea blocului — ținut încă de macara — de către cei doi zidari și așezarea lentă la

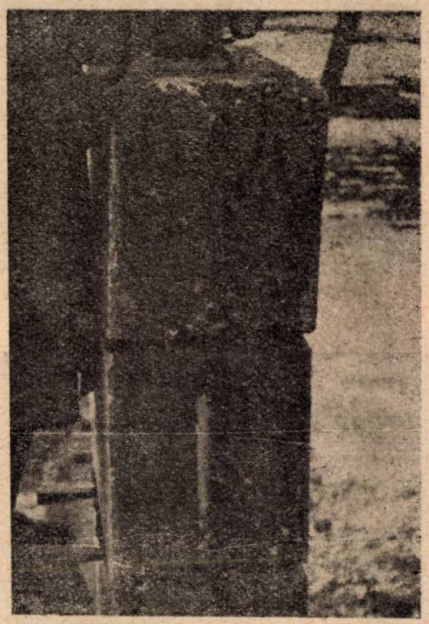


Fig. 16 b. Eliberarea blocului din cârligul macaralei.

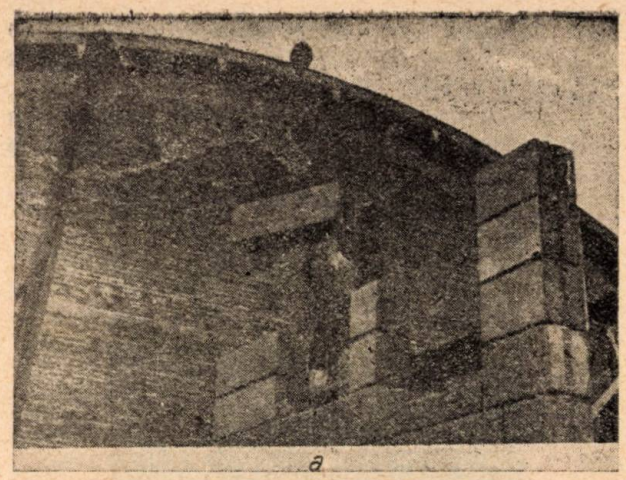
locul lui, puțin aplecat înspre exterior și apoi desfacerea sa din cârligele macaralei, (fig. 16 a și b) ;

— fixarea poziției definitive verticală a blocului prin slăbirea penelor înspre interior ;

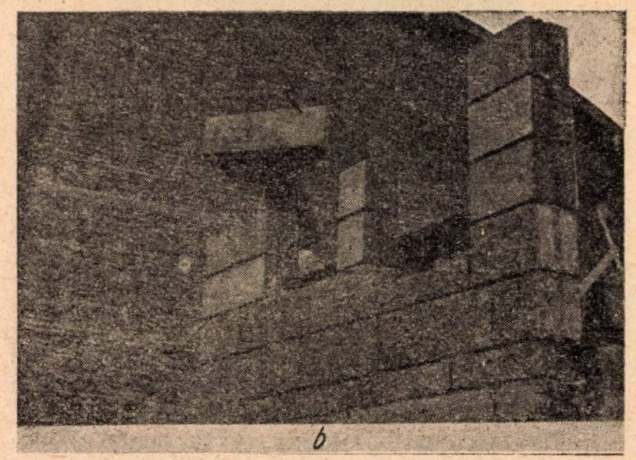
Fig. 17. Vedere asupra zidăriei din interior. Se observă penele din rosturi.

— umplerea șanțurilor verticale cu mortar și întinderea mortarului sub blocul ce urmează a se monta ;

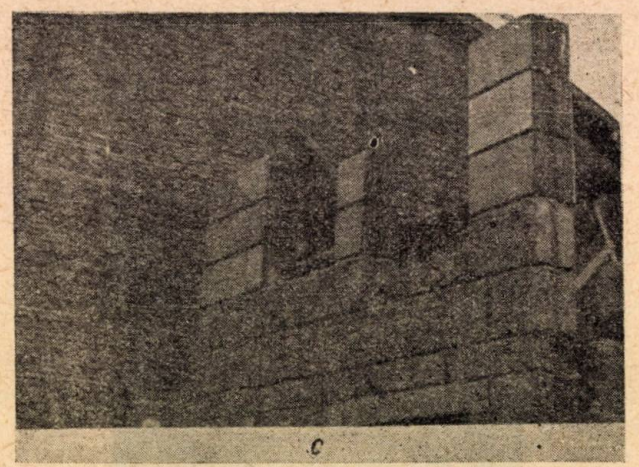
— plăcuțele rămân în zidărie, dar penele se scot după întărirea mortarului, la 2... 3 zile, căci



a



b



c

Fig. 18 a, b, c. Trei faze din montarea unui bloc mare cu fețele finisate.

altfel blocul, prin greutatea sa, ar împinge afară mortarul din rosturile orizontale (fig. 17).

Primele două rânduri de blocuri se montează de pe sol sau planșeu, iar următoarele de pe o schelă ușoară mobilă de 1,50 m înălțime și 1,00 m lățime, care nu suportă decât greutatea zidarilor și a unui conteiner cu mortar.

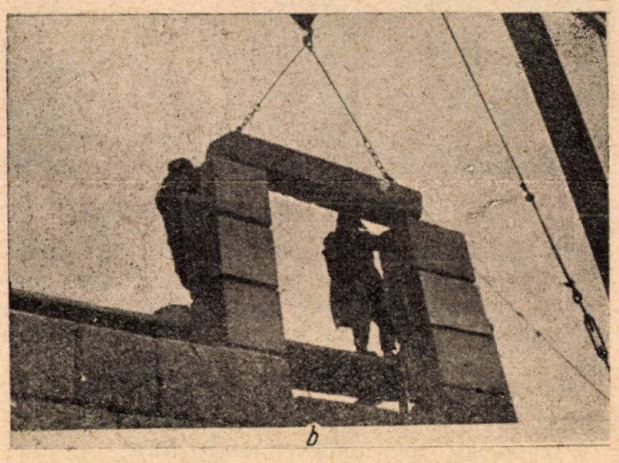
Timpul mediu de montare a unui bloc fiind de 6 minute, rezultă o producție medie de 80 blocuri pe schimb de 8 ore.

Detalii constructive

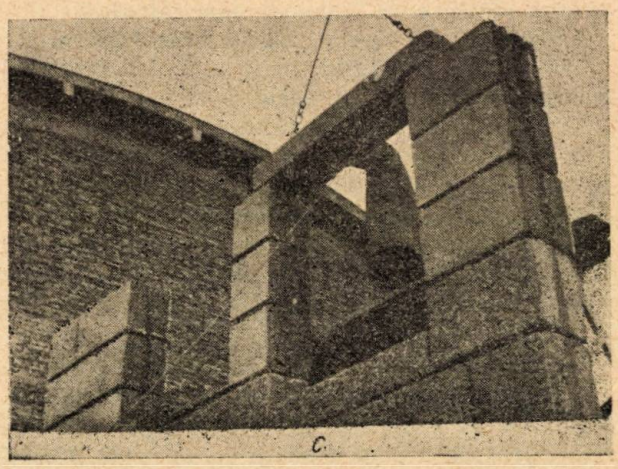
S'a evitat confecționarea și montarea blocurilor în picioare sau de colț, întrucât dau greutăți de manipulație și transport, utilizându-se blocuri în picioare, în număr foarte redus, numai la capete.

Deasupra golurilor construcțiilor provizorii, s'au așezat blocuri mari cu partea inferioară armată, iar la construcțiile definitive, s'au prevăzut buiandrugi separați din beton armat.

a



b



c

Fig. 19 a, b, c. Trei faze din montarea unui buiandrug prefabricat, cu fața exterioară finisată.

Blocurile mici de 25 cm înălțime au fost utilizate pentru completări (de exemplu pentru realizarea unui parapet de 75 cm) servind și drept cofraj la turnarea centurilor din dreptul planșeelor (fig. 20).

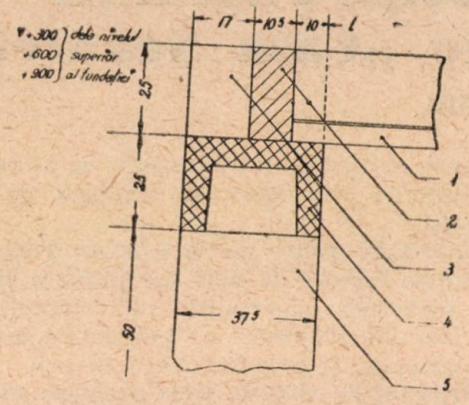


Fig. 20. Detaliu de rezemare al grinzilor prefabricate: *1* — grindă prefabricată; *2* — centură turnată; *3* — bloc tip B_{II-13}; *4* — buiandrug (B. 200); *5* — bloc B 1-4.

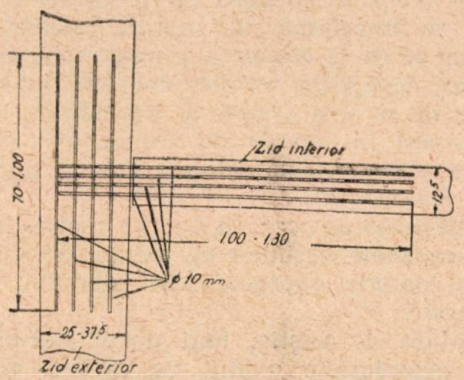


Fig. 21. Detaliu de legătură a zidăriei.

Realizarea colțurilor se poate face prin țeserea blocurilor, sau prin turnarea unor stâlpi de colț, legăturile cu zidurile transversale întărindu-se cu ajutorul unor grătare din fier beton sudat de Ø 10 mm (fig. 21). Pentru rigidizarea construcțiilor, s'au prevăzut centuri de capăt și transversale la circa 15 m între ele, legate cu centurile logitudinale din dreptul fiecărui planșeu.

★

In urma executării construcțiilor cu blocuri mari, în U.R.S.S. s'a obținut o reducere a costului cu 12...15% față de construcțiile asemănătoare din cărămidă.

Mergând pe această linie, la noi în țară se va putea obține o înlocuire parțială a cărămizii cu betoane din materiale locale, realizând totodată construcții mai ieftine, executate pe cale industrială și cu o justă utilizare a macaralelor de care dispunem în prezent.

Bibliografie

[1] *Avacov A.:* Blocuri mari din beton de sgură. Moscova, 1939.

[2] *Berg. A. P.:* Mecanizarea lucrărilor de tencueli și metode industriale de finisarea clădirilor. Leningrad, 1950.

[3] *Biziukin D. D.:* Tehnologia producției de construcții. Editura de Stat pentru literatura de construcții, Moscova, 1951.

[4] *Elsinovki V. B.:* Construcțiile din blocuri mari în Leningrad. Buletinul tehnicii construcțiilor, 1 (1951), Moscova.

[5] *Grincebici P. S.:* Tipul macaralelor pentru mecanizarea lucrărilor de construcții civile. Mecanizarea construcțiilor, 3 (1950), Moscova.

[6] *Rebricov S. R.:* Ridicarea zidurilor din blocuri mari de zidărie. Industria Construcțiilor, 4 (1951), Moscova.

[7] *Rosenblit I. I.:* Problema reluării construcțiilor din blocuri mari la Leningrad. Leningrad, 1947.

[8] *Serențis A. A.:* Case de locuit din blocuri din beton de sgură. Editura de Stat pentru Arhitectură și Urbanism, Moscova, 1950.

[9] *Torcinski I. I.:* Tehnologia lucrărilor de construcții Editura Ministerului Construcției Intreprinderilor de Mașini, Moscova, 1949.

[10] *Min. Construcțiilor Intreprinderilor din Industria Grea U.R.S.S.:* Prescripții pentru întrebuințarea sgurei pentru beton și beton armat. U-65-50. Moscova, 1951.

[11] (***): Normativ provizoriu pentru fabricarea agregatelor din deșeuri ceramice și utilizarea lor la confecționarea betoanelor ușoare (M.C.I.M.C.).

[12] (***) Normativ provizoriu pentru utilizarea sterilului ars din Valea Jiului ca agregat în betoane (M.C.I.M.C.).

[13] (***) Normativ provizoriu pentru utilizarea sgurei de cazan dela termocentrale ca agregat în botoane. (M.C.I.M.C.).

★

ЗДАНИЯ ИЗ КРУПНЫХ БЛОКОВ, ИЗГОТОВЛЕННЫЕ ИЗ МЕСТНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Применяя богатый советский опытив целях лучшего использования мощности подъемных кранов, в Институте Исследований и Испытания Сооружений (И. Ч. И.) были разработаны и испытаны образцы несущих стен из крупных блоков, весом в 0,5 тонн каждый, изготовленных из местных материалов и с отделанными поверхностями.

Описываются виды и состав бетона блоков, а также способы их изготовления в заводских условиях или на стройке. Дается описание основных экспериментов.

★

Ventilația secției Linotipe-Paginație din Combinatul Poligrafic „Casa Scânteii"

Ing. EUGEN SENCHI

Proiectarea instalațiilor de ventilație și condiționare a aerului la „Casa Scânteii" s'a făcut pe baza bogatei literaturi tehnice sovietice de specialitate.

Folosind experiența sovietică și aplicând rezultatele cercetărilor oamenilor de știință din Uniunea Sovietică în domeniul tehnicii ventilației și condiționării aerului, proiectarea acestor instalații la „Casa Scânteii" a putut să dea rezolvarea cea mai justă atât problemelor legate de protecția muncii cât și celor de producție.

Printre ajutoarele multilaterale ce am primit la construirea „Casei Scânteii" din partea Uniunii Sovietice, a fost și ajutorul dat la proiectarea instalațiilor de ventilație.

Pentru studiul unei instalații de ventilație cu caracter industrial, cum este aceea a secției Linotipe-Paginație, este necesară, în primul rând, cunoașterea utilajului de producție și a procesului tehnologic ce se desfășoară, pentru a putea determina, din punct de vedere cantitativ și calitativ, sursele de degajări nocive.

In general, cu cât un proces tehnologic este mai desăvârșit, cu cât etanșeitatea mașinilor și a aparaturii este mai bine asigurată, cu cât sunt mai mecanizate procesele de lucru, cu atât condițiile de igienă și cele sanitare ale mediului ambiant vor fi mai prielnice.

Procesul tehnologic al secției Linotipe — Paginație cuprinde culegerea și turnarea rândurilor, zețuirea lor, aranjarea textelor și a clișeelor în formatul unei pagini de tipar și, ca ultimă operație, imprimarea caracterelor din forma de mai sus, prin presare, pe un cartor special.

In Combinatul Poligrafic „Casa Scânteii", aceste operații se fac mecanic, cu ajutorul unor mașini ce îndeplinesc funcțiuni multiple.

Astfel, operația de turnare a rândurilor și zețuirea lor se face simultan în mașina Linotip, compusă dintr'un cazan de topit aliajul, o claviatură asemănătoare cu cea a mașinilor de scris, formele de turnare a literelor și un aparat de turnare.

Linotipul execută zețuirea și turnarea rândurilor întregi.

Turnarea titlurilor se face cu mașini speciale asemănătoare Linotipului, numite Ludlow.

Aranjarea textelor și a clișeelor în gabaritul unei pagini, de exemplu de ziar, este operația de paginație, care se face manual, datorită specificului ei.

Ca materie primă pentru turnarea literelor, se folosește un aliaj ale cărui elemente principale sunt : plumbul, antimoniul și cositorul.

Vicierea aerului dintr'o încăpere, se poate produce datorită degajărilor de căldură, de gaze și de praf.

Să analizăm, pentru secția Linotipe-Paginație, care dintre factorii de mai sus intervin și provoacă schimbări importante în compoziția și starea aerului, schimbări ce pot dăuna organismului omenesc și productivității muncii.

a) *Degajări de căldură.* Dela cazanele de topit ale mașinilor de turnat litere, o parte din energia electrică transformată în căldură pătrunde în încăpere, lucru ce duce la creșterea temperaturii mediului ambiant. Deasemenea, o parte din energia mecanică produsă de motoarele în funcțiune, se transformă în energie calorică, contribuind și ea la creșterea temperaturii aerului. In afara degajărilor termice dela utilajul secției, trebue să se țină seama și de căldura cedată de oameni în funcție de intensitatea muncii depuse, precum și de căldura provenită din radiația solară.

b) *Degajări de gaze nocive.* La topirea aliajului în cazanele mașinilor de turnat litere, se pot degaja, datorită supraîncălzirii aliajului, vapori de plumb.

In afară de aceștia, mai poate pătrunde în aerul înconjurător oxidul de carbon, apariția lui provenind din introducerea în cazanele de topit aliaj a resturilor de titluri cu cerneală și cu ulei.

Cercetările Laboratorului Institutului de Protecția Muncii din Moscova (VȚSPS), asupra problemei încărcării aerului secției tipografice cu vapori de plumb, au condus la următoarele concluzii, pentru zețăriile mecanice și turnătoriile de titluri tipografice :

1. In secțiile Linotipe și turnat titluri, cu mașini înzestrate cu un reglaj termic automat pentru prevenirea supraîncălzirii aliajului, nu există pericolul pătrunderii vaporilor de plumb în aerul acestor încăperi. In consecință, pentru îndepărtarea vaporilor de plumb produși, nu este necesar a se instala absorbții locale.

2. La mașinile de turnat titluri, absorbțiile locale sunt necesare, atunci când pentru încălzirea vaselor de topire a aliajului se întrebuințează gaze și nu este exclusă posibilitatea pătrunderii uleiului în vasele de topire.

3. In secțiile Linotipe, ventilația de schimb general este suficientă.

4. Retopirea rămășițelor de titluri și a spuzei tipografice, pline cu cerneluri, nu trebue făcută în vasele de topire ale mașinilor de zețuit și turnat titluri, pentru a preveni pătrunderea

oxidului de carbon în aerul încăperii. In acest scop, trebue montate cazane speciale în încăperi separate prevăzute cu absorbții locale.

c) *Degajări de praf.* Problema degajărilor de praf, în secția Linotipe-Paginație, nu se pune, întrucât nu există nici o astfel de sursă.

In proiectarea laturii tehnologice și a instalațiilor de ventilație pentru secția Linotipe-Paginație, concluziile trase de Laboratorul Institutului de Protecția Muncii din Moscova, în problema încărcării aerului secțiilor tipografice cu vapori de plumb, au constituit baza tehnică a proiectului.

Mașinile instalate în această secție — construite de industria sovietică după cele mai moderne principii tehnice, utilizând energie electrică pentru topirea aliajului și fiind prevăzute cu un reglaj automat al temperaturii de topire — înlătură în cea mai mare măsură posibilitatea degajării și răspândirii gazelor nocive.

Conform normelor sovietice, instalația de ventilație a secției Linotipe-Paginație trebue să asigure condițiile sanitare și de igienă ale mediului ambiant, limitând totodată și temperatura aerului în zona de lucru la circa +21°C, pentru anotimpul friguros, și + 30°C, pentru anotimpul călduros, cu o umiditate relativă de 55%.

Menținerea temperaturii și umidității în limitele prescrise impune, pentru anotimpul călduros, evacuarea unei cantități de căldură produsă de mașini, oameni și radiația solară.

Secția Linotipe-Paginație este formată din mai multe încăperi (fig. 1) cu procese tehnologice și regimuri de funcționare diferite, în consecință, cu cedări termice, în funcție de felul și numărul mașinilor. Instalația de ventilație trebuind să urmărească această caracteristică, a fost necesar să se prevadă un sistem de canale pentru introducerea aerului tratat, cu parametri diferiți pentru fiecare încăpere.

Din punct de vedere al spațiului, din cauza dimensiunilor mari la care ar fi ajuns canalele de aer și unitățile instalației, secția Linotipe-Paginație a fost împărțită în două zone, fiecare fiind deservită de o instalație de ventilație aparte, care se compune dintr'o cameră de tratare a aerului proaspăt cu ventilatorul de introducere, canalele pentru introducerea aerului tratat, canalele pentru evacuarea aerului viciat și ventilatorul de evacuare.

Dăm mai jos schema instalațiilor de ventilație din secția Linotipe-Paginație.

Instalația de ventilație aferentă zonei *A* deservește încăperile *I*, *II*, și *III*, iar cea a zonei *B* deservește încăperile *IV—IX*.

Instalația de ventilație *A*, având de deservit două feluri de încăperi cu regimuri diferite, trebue să furnizeze două feluri de aer cu parametri diferiți. Cele două canale de aer tratat, *a* și *b*, aduc în sălile aferente zonei *A* cantități de aer cu caracteristice diferite.

Instalația de ventilație *B*, având de deservit trei feluri de încăperi cu regimuri diferite, va trebui să producă în acest scop trei feluri de aer, cu parametri diferiți.

Sistemul de organizare a introducerii aerului tratat în felul descris mai sus, reprezintă, pentru calculul tratării aerului, posibilitatea realizării unui reglaj calitativ în urmărirea procesului evoluției aerului în încăpere, pentru asimilarea nocivităților produse.

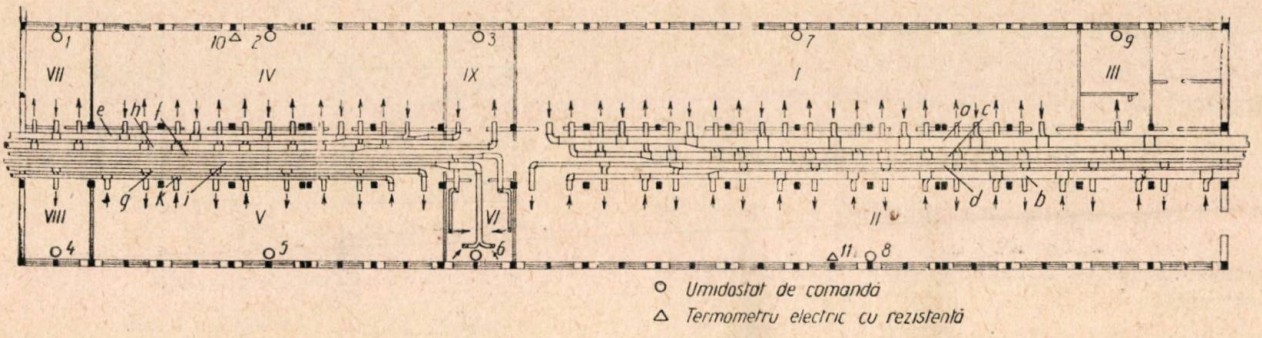


Fig. 1. Planul secției Linotip-Paginație. Canale de aer tratat și viciat.

Pentru a se creea posibilitatea obținerii și a unui reglaj cantitativ asupra aerului ce ia parte la evoluțiile din încăperi, s'au organizat, după același sistem ca la introducere, și canalele de evacuare a aerului viciat, adică fiecare cameră, caracteristică prin degajările termice, și încăperile anexe ei sunt deservite de către un canal separat pentru evacuarea aerului viciat.

Parametrii aerului din canalele care deservesc mai multe încăperi sunt menținuți în funcție de condițiile din încăperea principală.

Introducerea și absorbția aerului din încăpere se va face sub formă distribuită, orificiile fiind plasate alternativ în zona de sus a încăperii, pe ce'e două margini ale culuarului central.

Aerul introdus în zona superioară a încăperii, cu o temperatură mai scăzută decât a mediului ambiant, după consumarea jetului de presiune, coboară, datorită diferenței de greutate specifică, ajungând în zona de lucru și de jos a încăperii. Prin asimilarea surplusurilor de căldură din încăpere, se încălzește și urcă prin regiunea opusă curenților de aer descendenți, spre orificiile de aspirație, ca aer viciat.

Pentru încăperea Nr. *VI*, „Topitorie metale" sistemul de introducere a aerului tratat aduce aerul direct în zona de lucru. Absorbția aerului viciat se face parțial prin sistemul de absorbție locală dela cazanele de topit, iar restul prin

sistemul de ventilație de schimb general, printr'un orificiu plasat în zona de sus a încăperii. Introducerea aerului, direct în zona de lucru pentru această încăpere, s'a făcut pentru a se evita antrenarea păturilor de aer cu conținut de gaze, datorit eventualelor scăpări dela cazanele de topit, și trecerea lor prin fața muncitorilor, așa cum se întâmplă în cazul introducerii aerului tratat în zona de sus a încăperii.

Cantitatea de aer absorbită dela cazanele de topit a'iaj, prin sistemul de absorbție locală trebue să fie suficientă pentru antrenarea și evacuarea gazelor produse sub clopotul de aspirație. La deschiderea ușilor de încărcare ale cazanului, depresiunea locală produsă trebue să fie suficientă pentru a împiedica ieșirea gazelor prin spațiul liber al ușii !

După normele sovietice, calculul conduce la determinarea vitezei de ieșire a gazelor prin spațiul liber al ușii, datorită presiunii de gravitate. Cazul cel mai desavantajos se consideră linia zonei neutre la partea de jos a deschiderii ușii.

Presiunea de gravitate fiind :

$$H = h\ (\gamma_2 - \gamma_1)$$

în care : h — este înălțimea orificiului ;
γ_1 — greutatea specifică a amestecului de gaze și aer sub clopotul de absorbție ;
γ_2 — greutatea specifică a aerului din încăpere ;

viteza de ieșire a gazelor prin spațiul liber a ușii este :

$$v = \mu \sqrt{\frac{2g\,H}{\gamma_1}}$$

μ — coeficientul consumului ; depinde de condițiile în care are loc scurgerea ;
g — accelerația gravității ;
ξ — rezistența locală.

Luând un coeficient de rezervă egal cu 2, după normele sovietice viteza v_0 , de absorbție a gazelor prin sistemul de ventilație va fi

$$v_0 = 2_v$$

In consecință, cantitatea aerului ce se va absorbi pentru antrenarea și evacuarea gazelor prin sistemul de ventilație locală, este :

$$L = v_{0f}$$

în care : f — suprafața deschiderilor pentru pătrunderea aerului de antrenare în clopotul de aspirație.

Determinarea cantităților necesare de aer și a parametrilor lor, s'a făcut după metoda diagramelor de bilanț termic, caracterstice încăperilor respective iar evoluția parametrilor aerului s'a urmărit în diagrama *I-d*,

Diagrama bilanțului termic ține seama de :

— degajările de căldură dela oameni ;
— degajările de căldură dela utilajul încălzit ;
— degajările de căldură dela utilajul mecanic ;
— degajările de căldură dela sursele de iluminat ;
— degajările de căldură ce pătrund sau se pierde prin elementele de construcție ;
— degajările de căldură datorite radiației solare

Diagrama bilanțului termic s'a studiat pentru diverse posibilități de grupare a mașinilor din planul de desfășurare a producției caracteristice prin degajările termice. Acest studiu ne dă posibilitatea de a conduce calculul de bază pentru tratarea aerului, stabilind valorile maxime și minime de variație a debitelor de căldură.

In cazul de față, conform normelor sovietice pentru industria poligrafică, studiul degajărilor termice s'a făcut pentru situația de funcționare a mașinilor în proporție de 100%, reprezentând maximul de degajări termice și pentru situația de funcționare a numai 50% din numărul mașinilor, reprezentând minimul acestor degajări.

Acțiunea radiației solare a fost luată în consi-

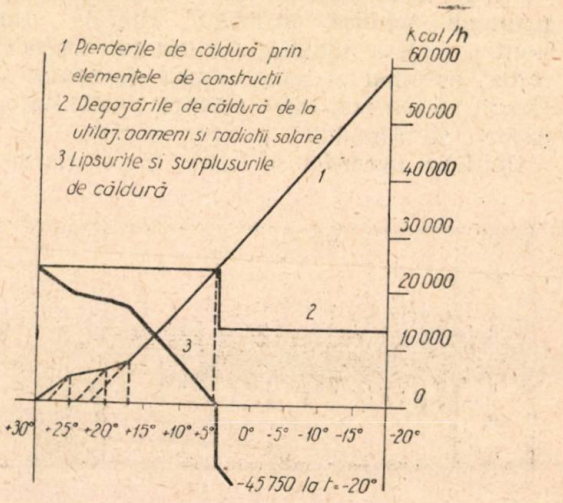


Fig. 2. Diagrama bilanțului termic.

derație începând dela temperatura minimă de +5°C, ca o cantitate de căldură constantă.

In secția Linotipe—Paginație, lipsa de căldură, în anotimul friguros — după consumarea degajărilor de căldură este completată de radiatoarele sistemului de încălzire centrală.

Cantitatea de căldură ce trebue furnizată de suprafețele statice de încălzire variază, în afară de factorul temperatură exterioară — în care caz reglajul s'ar fi putut face central, prin scăderea temperaturii agentului încălzitor — și de degajările termice ale mașinilor în funcțiune. Din acest motiv, reglajul acestora a fost necesar a fi inclus în sistemul general de automatizare și reglaj al instalației de ventilație și tratare a aerului, prin plasarea de vane speciale, acționate prin servomotor, pe returul agentului încălzitor al radiatoarelor.

Variația caracteristicelor aerului exterior a fost notată în diagrama *I-d* sub forma curbei *E*, și a fost construită după datele furnizate de statisticile Institutului Meteorologic pentru Regiunea București.

Să analizăm, pentru una din încăperile secției, modul de determinare a cantităților necesare de aer și a parametrilor ei, pentru realizarea condițiilor prescrise de temperatura și umiditatea mediului ambiant.

Se consideră drept temperatură interioară în încăpere, temperatura aerului sub tavan. Tem-

peratura aerului în zona de lucru — adică la circa 2 m dela pardoseala camerei — se calculează luându-se în considerație, pentru gradientul de creștere a temperaturii pe înălțime, 0,4°/m

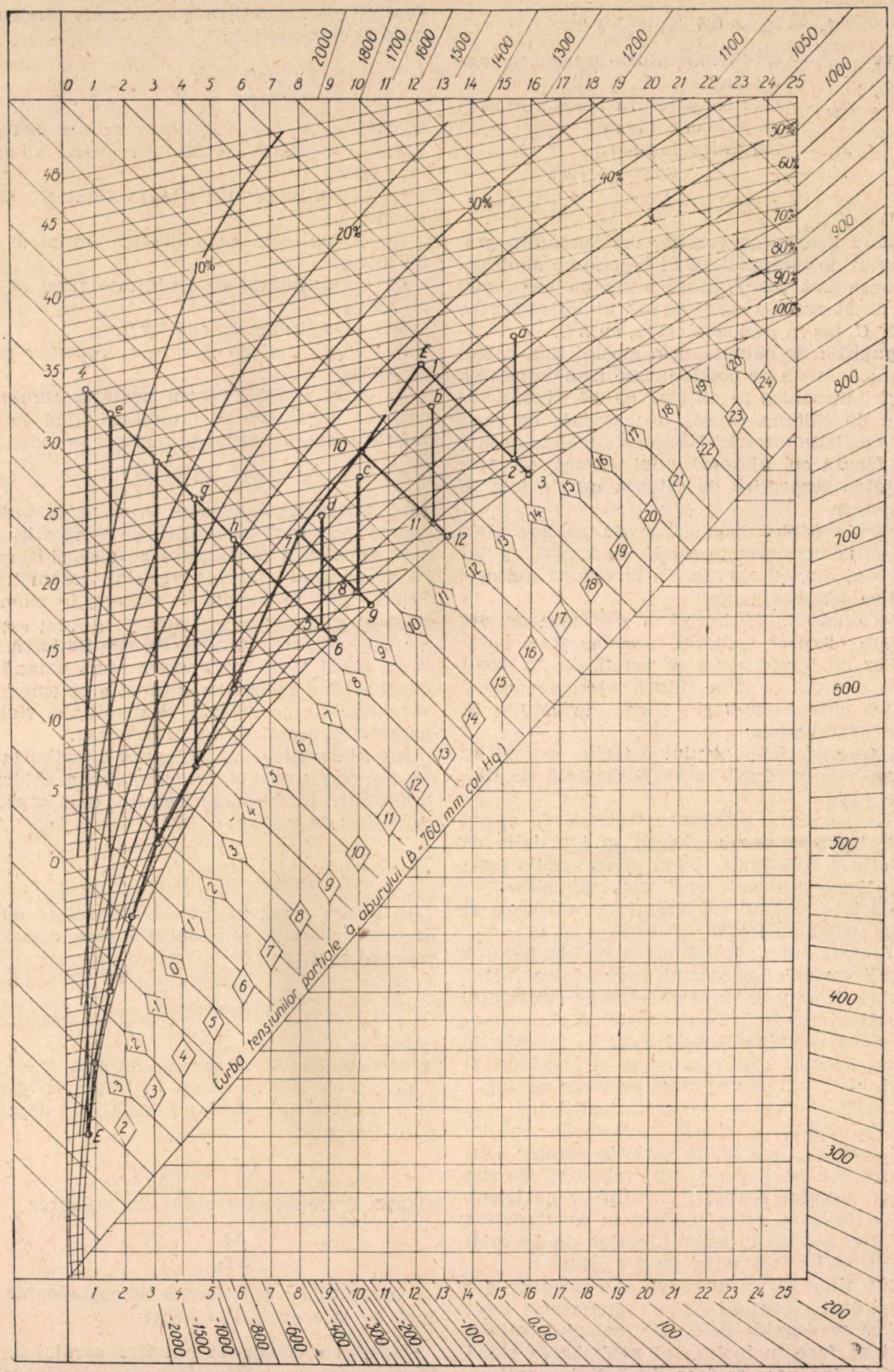


Fig. 3. Diagrama *I-d* de evoluție a aerului.

după normele sovietice pentru industria poligrafică

$$t_{z1} = t_{zs} - 0{,}4\ (h_1 - h_2)\ ^0C$$

în care: t_{z1} — este temperatura aerului în zona de lucru ;
t_{zs} — este temperatura aerului în zona de sus, sub tavan;
h_1 — înălțimea încăperii ;
h_2 — „ zonei de lucru ;

$$t_{z1} = t_{zs} - 0{,}4\ (6{,}5 - 2{,}0) = t_{zs} - 1{,}8\ ^0C.$$

Ținând seama de variația coeficientului gradientului de temperatură în funcție de anotimp, s'a considerat temperatura zonei de lucru mai mică decât aceea a zonei de sus, în perioada rece cu 1,5° C, iar în perioada caldă, cu 2°C.

Degajările de căldură dela mașini s'au calculat aplicându-se un coeficient de transformare a energiei mecanice în căldură de 0,6, ținându-se seama de căldura cedată de cazanele de topit aliaj, încălzite electric. Răcirea formelor turnate fiind făcută cu ajutorul unui curent de apă, cantitatea respectivă de căldură nu s'a luat în considerare.

Pentru calculul degajărilor de căldură dela oamenii ce lucrează în secție, în raport cu intensitatea muncii depuse, s'a luat după normele sovietice 165 kcal/h/om.

Determinarea cantitativă a debitelor de aer necesare fiecărei încăperi, precum și a parametrilor de temperatură și umiditate s'a făcut pentru o serie de temperaturi exterioare caracteristice, între —20°C și + 30°C, avându-se în vedere următoarele:

1. Caracteristicile aerului exterior variază în decursul anului după curba *E* (trasată pe diagrama *I-d*).

2. Temperatura maximă exterioară de calcul pentru tratarea aerului folosit în instalația de ventilație a fost luat +30°C, adică media temperaturilor maxime ale lunii celei mai calde.

3. Răcirea aerului în spațiul de unificare se face în regim adiabatic.

4 Temperatura aerului din zona de lucru a încăperii variază în decursul anului între +21°C și +30°C, în funcție de temperaturile exterioare. Umiditatea, menținându-se constantă și egală cu 55%, oferă posiblitatea realizării, în funcție de aceasta, a unui reglaj automat și continuu al întregii instalații pentru toată perioada anului.

5. Cantitățile de aer necesare ventilației, calculate în scopul asimilării surplusurilor de degajări termice, precum și variația acestor cantități de aer pe încăpere nu trebue să fie sub minimul necesar realizării condițiilor de igienă și celor sanitare, corespunzând în cazul nostru schimbării aerului în sălile Linotipe de 4,5 ori/h și pentru sălile Paginației de 2,5 ori/h.

6. Dat fiind numărul redus al oamenilor din secție și deci a cantităților neînsemnate de umiditate ce se degajă dela ei, calculul tratării aerului se face în ipoteza că schimbarea stării aerului în încăpere se face după linia conținutului de umiditate constant (d=const.)

Calculul cantității de aer necesar a fi pregătit în camera de tratare și introdus în încăpere, se face pe baza ecuațiilor generale ale sarcinei termice și de umiditate

$$L\ (I_2 - I_1) = Q + Wi$$
$$L\ (D_2 - D_1) = W$$

în care: L — este cantitatea de aer kg/h;
I_1 — conținutul de căldură inițial al aerului kcal/kg;
I_2 — conținutul de căldură final al aerului kcal/kg;
D_1 — conținutul de umiditate inițial al aerului kg/kg;
D_2 — conținutul de umiditate final al aerului kg/kg;
W — cantitatea de apă kg/h;
i — conținutul de căldură al vaporilor de apă lui kg/kg;

In cazul nostru, pentru evoluția aerului din încăperi degajările de umiditate fiind cu totul neînsemnate, ecuațiile de mai sus se reduc la :

$$L\ (I_2 - I_1) = Q$$

care reprezintă cantitatea totală a căldurii asimilată de aerul instalației de ventilație.

In orice ciclu de tratare a aerului, el își schimbă de două ori, în mod esențial, parametrii lui. Prima dată, în camera de tratare, în momentul în care se produce prepararea aerului exterior, pentru obținerea aerului de ventilație. A doua oară, aerul trece într'o stare nouă chiar în încăpere, când îndeplinește funcția de asimilare a surplusurilor de căldură și umiditate, stabilind parametrii ceruți mediului ambiant.

Ecuația pentru determinarea direcției în care va decurge procesul de asimilare a căldurii și umidității în încăpere rezultă din împărțirea ecuațiilor de mai sus :

$$\frac{I_2 - I_1}{D_2 - D_1} = \frac{Q}{W} + i\ .$$

In prima etapă în camera de tratare direcția de desfășurare a procesului a fost aleasă teoretic adiabatică :

$$\frac{I_2 - I_1}{D_2 - D_1} = 0$$
$$I_2 = I_1$$

iar procesul se desfășoară pe direcția I_1 = const.

In cea de a doua etapă în încăpere, direcția de desfășurare a procesului, neglijând degajările de umiditate :

$$D_2 - D_1 = 0$$

ecuația direcției procesului are valoarea

$$\frac{\Delta I}{\Delta D} = +\infty$$

iar procesul de asimilare a degajărilor de căldură se face după d = const.

Calculul a condus la folosirea aerului în cantități variabile, în funcție de degajările termice momentane, variind între un maxim dictat de

degajările termice în cazul funcționării mașinilor în proporție de 100% și t_{ext} =+30°C și un minim impus de condițiile sanitare de igienă.

Liniile de evoluție a aerului în diagrama *I-d*, ne arată — pentru temperaturile exterioare caracteristice — felul cum lucrează camera de tratare, indicându-ne valorile caracteristice calculului aparatelor ce intră în componența ei.

Urmărind evoluția aerului în camera de tratare pe diagrama *I-d*, aceasta ne arată că, pentru temperaturile exterioare dela — 20° C până la +16,75°C, aerul trebue încălzit înainte de a fi trecut prin spațiul de umidificare al camerei.

Temperatura de +16,75°C, ca limită de funcționare a încălzirii aerului exttrior înaintea introducerii lui în spațiul de umidificare, rezultă din condiția inițială de realizare în încăpere a unei temperaturi de 21°C și 55% umiditate relativă pentru anotimpul friguros.

Din punctul de pe diagrama *I-d* cu parametrii +21°C și 55% umiditate, trasând linia caracteristică evoluțiilor sub *d*=const., și prelungind-o până întâlnește curba de 90% umiditate relativă, vom determina punctul final al evoluției aerului din spațiul de umidificare, adică linia *I=ct.*

Astfel aerul exterior cu temperaturi între —20°C și +16,75°C, va trebui încălzit până obține conținutul de căldură al liniei *4—6* (fig. 3), care reprezintă evoluția aerului în spațiul de umidificare, caracterizată prin menținerea punctului de rouă constant.

Pentru toate temperaturile exterioare peste +16,75°C, aerul este trecut direct prin spațiul de umidificare fără o încălzire prealabilă a lui. Pentru toate aceste temperaturi evoluțiile în spațiul de umidificare se fac după diferite linii *I*=const. caracteristice aerului exterior.

Cantitatea degajărilor termice din încăperi, fiind variabilă, reîncălzirea aerului după spațiul de umidificare trebue să urmărească în cazul degajărilor minime de căldură în încăpere, completarea caloriilor necesare, pentru a nu produce scăderea temperaturii în sală.

Și din acest motiv, pentru a economisi caloriile necesare reîncălzirii întregului debit de aer în cazul degajărilor termice minime, în sală, calculul a condus la utilizarea aerului în cantități variabile. Astfel, în cazul reducerii degajări'or termice, se reduce proporțional și debitul de aer, paramentrii lui rămânând constanți iar căldura furnizată de bateriile de reîncălzire reprezintă debitul maxim.

Regimurile de degajări termice diferite ale încăperilor au condus la prepararea mai multor feluri de aer, în ceeace privește temperatura și umiditatea lor, în scopul realizării acelorași parametrii, în toate încăperile. Acest lucru se reduce la furnizarea aerului pentru diferitele încăperi, cu conținuturi de căldură și umiditate diferite.

Tratarea aerului de ventilație se face în camere special amenajate.

Camera de tratare a aerului cuprinde spațiul de preîncălzire, spațiul de umidificare și spațiul de reîncălzire a aerului.

Spațiul de preîncălzire este amenajat cu două baterii de încălzire a aerului, iar debitul total de calorii al acțiuni de preîncălzire este împărțit între acestea după principiul următor : prima baterie — numită de încălzire preliminară — încălzește aerul exterior dela —20°C până la +1,5°C, iar cea de a doua baterie — numită de preîncălzire — încălzește aerul dela 1,5°C până la temperatura necesară obținerii conținutului de căldură al direcției evoluției adiabatice din spațiul de umidificare.

Această separare ușurează reglajul încălzirii aerului exterior și din punct de vedere constructiv duce la executarea de baterii în unități mai mici, ușor de transportat și de montat.

Spațiul de preîncălzire este prevăzut cu un drum de ocolire al bateriilor, mărind prin aceasta finețea reglajului preîncă zirii aerului.

Spațiul de umidificare este limitat de doi separatori de picături, unul la intrare și altul la ieșire, având duzele de pulverizarea apei așezate în două rânduri — unul în sensul curentului de aer, iar celălalt în sens contrar.

Colectarea apei — ce a servit la umidificarea aerului — se face în rezervorul de sub spațiul de umidificare.

Spațiul de reîncălzire, prevăzut cu baterii de încălzire, este amenajat și cu un drum de ocolire a acestora, după principiul spațiului de preîncăl-zire.

Camera pentru tratarea aerului, după spațiul de umidificare, se separă într'un număr de secțiuni corespunzător numărului felurilor de aer preparat.

In fig. 4, care reprezintă schema camerei de tratare a aerului pentru zona *A*, se observă separarea în două secțiuni, necesare preparării a două feluri de aer cu parametri diferiți.

Prin adoptarea acestei soluții de organizare a camerei de tratare a aerului, se realizează o construcție mai compactă, necesitând un spațiu mai redus pentru amplasarea ei în centrala de ventilație.

Sistemul de automatizare a camerelor de tratare *A* și *B*, ce deservesc cele două regiuni ale secției Linotipe-Paginație, și cu aceasta a întregii instalații de ventilație, urmărește utilizarea aerului în cantități variabile după nevoile de moment, asigurând debitul minim de aer proaspăt necesar realizării condițiilor sanitare și de igienă.

Pentru realizarea sistemului de reglaj al camerei de tratare, se instalează înaintea bateriei de încălzire preliminară *(1)* (fig. 4), un termostat *(17)* reglat pentru *t*=+1,5°C, care acționează asupra ventilului cu servomotor depe returul bateriei de mai sus. Impulsul dat de acest termostat pune în funcțiune bateriile de încălzire preliminară, prin deschiderea ventilului agentului încălzitor pentru t_{ext} + 1,5°C.

După cel de al doilea separator al spațiului de umidificare, în direcția scurgerii aerului, se instalează un alt termostat *(18)*, care conduce prepararea aerului și funcționează numai în intervalul temperaturilor exterioare dela —20°C la +16,75°C. El controlează temperatura punctului de rouă.

În intervalul temperaturii exterioare +16,75°C la +30°C termostatul se scoate din funcțiune, deoarece temperatura camerei după spațiul de umidificare nu mai este stabilă, alunecând pe curba de umiditate 90%.

Termostatul *(18)* controlează prepararea aerului în spațiul de umidificare, pentru aceasta, poate executa următoarele comenzi:

a) asupra ventilului acționat prin servomotor de pe returul agentului încălzitor al bateriei de preîncălzire *(2)*;

b) acționează prin intermediul servomotorului *(23)*. jaluzelele *(38)* depe drumul de ocolire al bateriilor de preîncălzire;

c) asupra ventilului acționat de servomotor depe conducta de apă pentru umidificarea aerului, regulând cantitatea apei admise la duzele de stropire.

b) Prin schimbarea raportului dintre cantitățile aerului care trece prin jaluzelele imperechiate *(39)*. Una dintre jaluzele se găsește pe linia de ocolire a bateriei de reîncălzire, iar cealaltă pe linia trecerii aerului direct prin bateria de reîncălzire. Numărul jaluzelelor imperechiate este egal cu numărul secțiunilor de terminare a camerei de tratare, iar mișcarea lor este dirijată de același umidostat din încăperea ce o deservește.

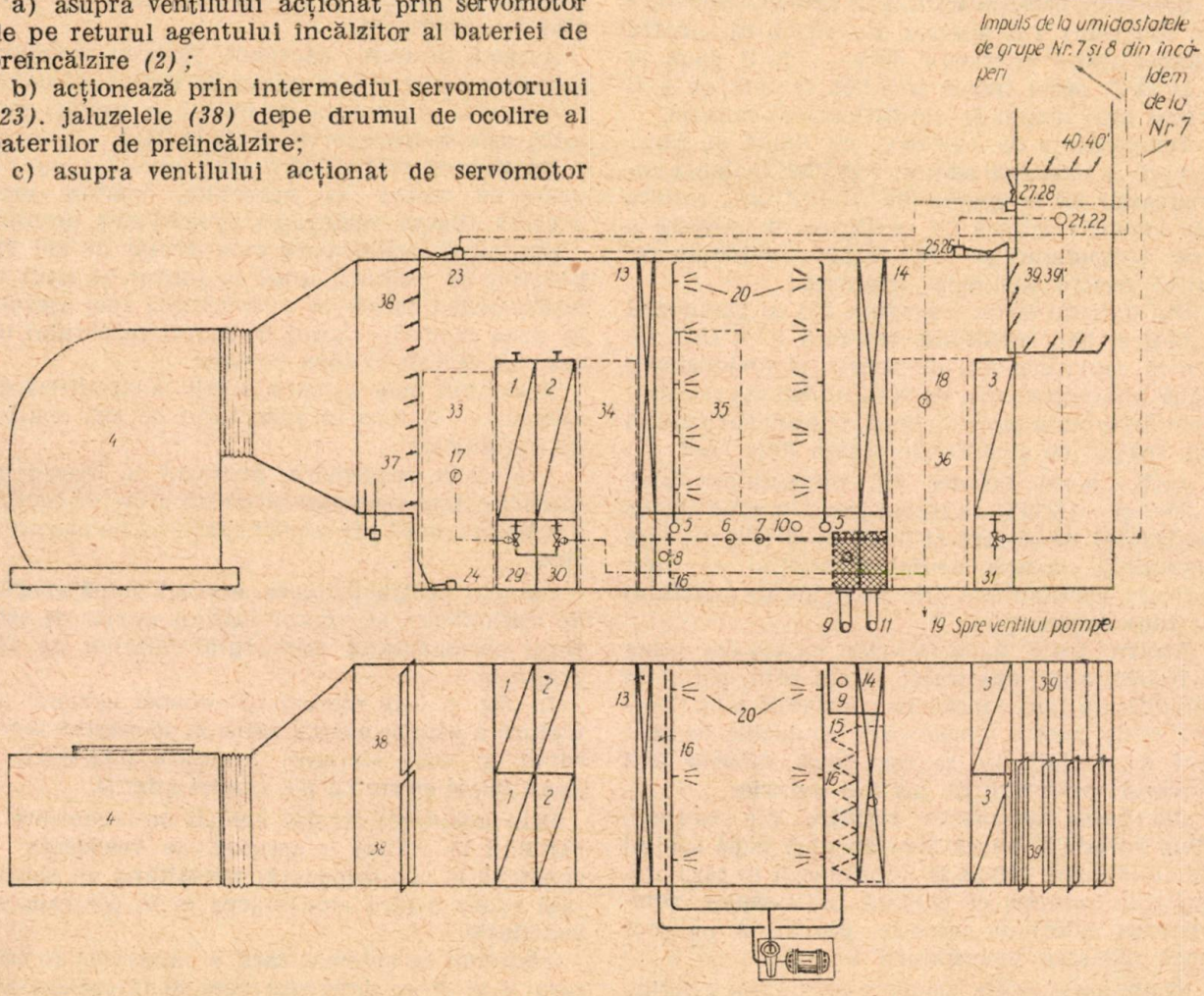


Fig. 4. Camera de tratare a aerului:

1 — baterie de încălzire preliminară; *2* — baterie de preîncălzire; *3* — baterie de reîncălzire; *4* — ventilator centrifugal; *5* — conductă de apă la duze; *6* — conductă de alimentare cu apă a rezervorului cu ventil cu plutitor; *7* — conductă de alimentare cu apă a rezervorului pentru umplere rapidă; *8* — conductă pentru recirculația apei; *9-11* — conducta de scurgere; *10* — preaplin; *12* — pompă centrifugală; *13* — separator de picături la intrare; *14* — separator de picături la ieșire; *15* — deversor; *16* — filtru din plasă de alamă; *17* — termostat cu 2 poziții; *18-21-22* — termostat cu acțiune proporțională; *19* — ventilul pompei; *20* — duze; *23—24—25—26—27—28* — servomotoare; *29 —30—31—32* — ventil cu solenoid; *33—34—35—36* — uși de vizitare; *37—38* — jaluzele izolate termic; *39—39'—40—40'* — jaluzele

Reglajul parametrilor aerului de ventilație din canalele de aducere a aerului în încăpere se execută în felul următor:

a) Prin schimbarea cantității agentului încălzitor admis în bateriile de reîncălzire *(3)*. Reglajul ventilului de pe conducta de alimentare a bateriei de reîncălzire se face în urma impulsului transmis de umidostatul de comandă plasat în încăperea deservită.

Pentru realizarea acestui reglaj automat, se instalează în încăperile secției Linotipe-Paginație un număr de umidostate de comandă.

Astfel, în încăperea *I* și *II* a zonei *A* se instalează umidostatul Nr. 7 respectiv Nr. *8* (fig. 1). Aceste două umidostatę acționează asupra bateriei de reîncălzire a camerei de tratare, având preferință acel impuls care arată situația cea mai defavorabilă. Umidostatul Nr. 7 mai acționează prin intermediul servomotorului *(25)* ja-

luzelele împerechiate *(39)*, iar umidostatul Nr. *8* acționează jaluzelele împerechiate *(39')*, prin intermediul servomotorului *(25')*.

Pentru încăperile aferente zonei *B* se instalează în încăperile *IV*, *V*, *VI* umidostatele Nr. *2*, *5* respectiv *6*. Aceste umidostate acționează după același principiu ca în cazul instalației de ventilație a zonei *A*.

Reglajul cantitativ al aerului de ventilație, în funcție de degajările calorice din încăperi, se face deasemenea sub impulsul umidostatelor Nr. *7* și Nr. *8* pentru camera de tratare *A* și a umidostatelor Nr. *2*, *5* și *6* pentru camera de tratare *B*, prin acționarea grupului de jaluzele *(40 și 40'* pentru camera de tratare *A*, respectiv *40*, *40'*, *40"* pentru camera de tratare *B)*.

Aceste jaluzele, în poziția de deschidere maximă, permit trecerea aerului în cantitatea lui totală, iar în poziție minimă, micșorează secțiunea canalului până la cea necesară trecerii cantității minime de aer necesar realizării condițiilor sanitare și de igienă.

Umidostatele de mai sus, montate în încăperile de producție la nivelul zonei de lucru, sunt reglate pentru menținerea unei umidități relative de 55% în tot cursul anului.

Pentru împiedicarea pătrunderii în canalele de aer, respectiv în încăperi, a unui aer cu o temperatură mai coborîtă decât +18°C, s'a prevăzut câte un termostat *(21)* (fig. 4), care acționează în acest scop fie asupra jaluzelelor împerechiate, fie asupra ventilului bateriei de reîncălzire.

O ultmă acțiune ce mai poate fi întreprinsă de umidostatele Nr. *2*, *5*, *6*, *7* și *8* din încăperile secției este aceea de reglaj al debitului încălzitor ce pătrunde în corpurile de încălzire statică din încăperile respective. In același scop, s'au montat umidostate și în încăperile anexe *III VII*, *VIII*, *IX*.

Să examinăm funcționarea aparatului de tratare a aerului aferent zonei *A*, în cursul unui an, după exemplul încăperii *I*.

a) *La urcarea temperaturii exterioare:* Dela temperatura exterioară de calcul cea mai coborîtă, —20°C, până la temperatura de —4°C, temperatură la care degajările de căldură sunt egale cu pierderile de căldură, aerul se introduce în încăpere în cantitate minimă, cu parametrii aerului din zona de sus a încăperii. In acest interval al temperaturilor exterioare, poziția jaluzelor împerechiate este aceea de a menține conducta de ocolire a bateriilor de reîncălzire complet închisă, iar conducta pentru trecerea aerului direct din bateriile de reîncălzire, complet deschisă. Jaluzelele Nr. *40* din canalul de aer se găsesc în poziția de deschidere minimă.

La urcarea temperaturii exterioare dela —4°C la +8°C, adică până la temperatura la care surplusurile de căldură majorându-se, temperatura aerului ce se introduce în încăpere poate cobori până la temperatura de +18°C, în vederea menținerii debitului de aer la valoarea minimă.

Acțiunea umidostatului din încăperea deservită în acest interval al temperaturilor exterioare este de a închide ventilul de pe conducta de aducere a agentului încălzitor în bateria de reîncălzire. Acestei acțiuni a umidostatului din încăpere i se poate suprapune o acțiune contrarie a celorlalte umidostate din încăperile ce sunt deservite de același cameră de tratare a aerului. Deoarece asupra ventilului bateriei de reîncălzire trebue să acționeze umidostatul care reprezintă situația cea mai defavorabilă, și care ar duce la deschiderea acestui ventil, acțiunea umidostatului din încăperea studiată în acest caz se va resfrânge asupra jaluzelelor împerechiate, deschizând linia de ocolire a bateriei de reîncălzire și închizând linia de trecere direct prin baterie pentru aerul din canalul ce deservește încăperea studiată. Acestei ultime acțiuni îi corespunde scăderea temperaturii aerului ce trebue introdus în încăpere.

Jaluzelele Nr. *40* din canalul de aducere a aerului în încăpere, în tot acest interval al temperaturilor exteriare, rămân deschise în poziția minimă.

La urcarea temperaturii exterioare dela +3°C până la +16,75°C, datorită faptului că temperatura aerului tratat este deja coborîtă până la +18° temperatură minimă admisibilă pentru aerul de introducere, acțiunea umidostatului de comandă din încăpere se resfrânge asupra jaluzelelor *(40)* în sensul măririi debitului de aer introdus în încăpere. Acțiunea umidostatului de comandă, din încăperea deservită, de a reduce temperatura aerului tratat sub +18°C este împiedicată de termostatul *(3)* al camerei de tratare.

La temperaturi exterioare mai mari ca +16,75°C jaluzelele *(40)* se găsesc în poziția de deschidere maximă și comanda lor în funcție de umidostatul încăperii se întrerupe. In cazul temperaturilor exterioare mai mari ca +16,75°C, umidostatul sălii actionează în primul rând asupra ventilului bateriei de reîncălzire. Dacă această acțiune este împiedicată de umidostatele din celelate încăperi aferente camerei de tratare, atunci acțiunea umidostatului încăperii studiate se resfrânge asupra jaluzelelor împerechiate *(39)*.

b) *La coborîrea temperaturii exterioare:* In cazul coborîrii temperaturii exterioare dela +30°C la +16,75°C, umidostatul încăperii de comandă acționează în primul rând asupra ventilului din conducta agentului încălzitor al bateriei de reîncălzire, iar în cazul nerestabilirii echilibrului, acțiunea se resfrânge și asupra jaluzelelor împerechiate. La coborîrea temperaturii exterioare până la +16,75°C, acțiunea umidostatului din încăpere asupra jaluzelelor *(40)* fiind întreruptă ea se restabilește.

In intervalul temperaturilor exterioare dela +16,75°C până la +8°C umidostatul încăperii micșorează cantitatea aerului, închizând jaluzelele *(40)*. La temperatura exterioară de +8°C, jaluzelele *(40)* închid trecerea aerului până la debitul minim.

Dela temperatura exterioară de +8°C până la temperatura de —4°C, umidostatul încăperii ac-

ționează asupra jaluzelelor împerechiate sau asupra ventilului depe conducta de aducere a agentului încălzitor spre baterie.

In intervalul temperaturilor exterioare dela —4°C la —20°C, cantitatea de aer minimă trece pe traseul direct al bateriilor, deoarece trecerea pe drumul de ocolire al lor este închisă de acțiunea umidostatului încăperii asupra jaluzelelor împerechiate *(39)*.

Bibliografie

Maximov A. G.: Incălzirea și ventilația Vol. II. Ventilația. Stroizdat, Moscova, 1949.

Baturin V. V.: Principiile ventilației industriale. Profizdat, Moscova, 1951.

Butacov E. S.: Aerodinamica sistemelor de ventilație industrială. Profizdat, Moscova, 1949.

Ofep A.: Ventilația în zețăriile mecanice și turnătoriile de titluri tipografice. Revista „Incălziri și ventilație", 5 (1941), Moscova.

(***) : Norme sanitare pentru proiectarea întreprinderile industriale N.S.P. 101-51. Stroizdat, Moscova, 1951.

Kisin I. M.: Incălzire și ventilație. Stroizdat, Moscova, 1947.

Dehtearev N. V. și alții : Condiționarea aerului Gostroizdat, Leningrad, 1939.

Muhin V. V.: Condiționarea aerului. Pișcepromizdat, Moscova, 1949.

★

ВЕНТИЛЯЦИЯ ЛИНОТИПНОГО ЦЕХА НА ПОЛИГРАФИЧЕСКОМ КОМБИНАГЕ «КАСА СКЫНТЕЙ»

В настоящей статье рассматривается вопрос проектирования установок для вентиляции в цехе линотипа полиграфического комбината „КАСА СКЫНТЕЙ". Описываются характеристики технологического процесса, причины порчи воздушной среды, система распределения чистого воздуха, а также расчетные методы.

В последней части статьи рассматривается принятая система регулировки и автоматизация очистки воздуха в камере кондиционирования.

★

Placă de beton armat rezolvată prin metoda echilibrului la limită

Ing. **MIHAI POPOVICI**

In 1950 au apărut în U.R.S.S. „Instrucțiunile pentru calculul plăcilor și nervurilor planșeelor de beton armat, ținând seama de deformațiile plastice". Aplicarea acestor instrucțiuni conduce la soluții juste din punct de vedere constructiv și la economii importante.

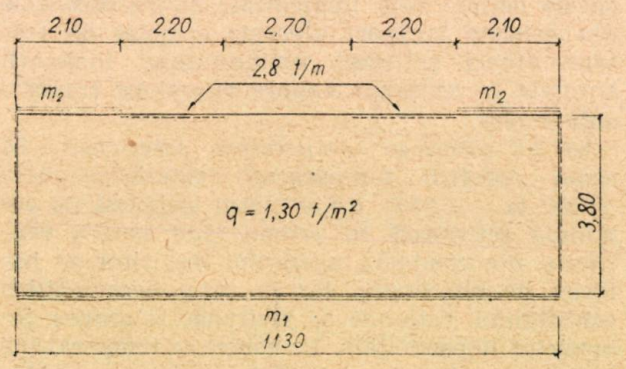


Fig. 1.

Instrucțiunile sunt întocmite pe baza metodei echilibrului la limită pusă la punct de prof. A. A. Gvozdez (*) și se referă la rezolvarea plăcilor dreptunghiulare și pătrate de beton armat, complet rezemate pe contur. Prin metoda echilibrului la limită se pot rezolva și plăci cu un contur oarecare, complect sau parțial rezemat. In cele ce urmează se arată cum s'a procedat pentru proiectarea unei plăci dreptunghiulare, de beton armat, cu o rezemare mai deosebită (fig. 1).

In prima parte se amintesc, pe scurt elementele care stau la baza rezolvării plăcilor prin metoda echilibrului la limită și ca exemplu se tratează un caz simplu (fig. 2). Pentru stabilirea ecuațiilor de echilibru s'a recurs la principiul lucrului mecanic virtual.

O placă încărcată până la limită cedează prin deschiderea fisurilor; se pot asimila schematic fisurile principale cu drepte numite linii de rupere, pozitive când fisurile sunt la par-

tea inferioară a plăcii și negative când fisurile sunt la partea superioară. Totalitatea liniilor de rupere formează schematic figura de rupere. Conturul porțiunilor de placă cuprinse între liniile de rupere trebue să fie convex.

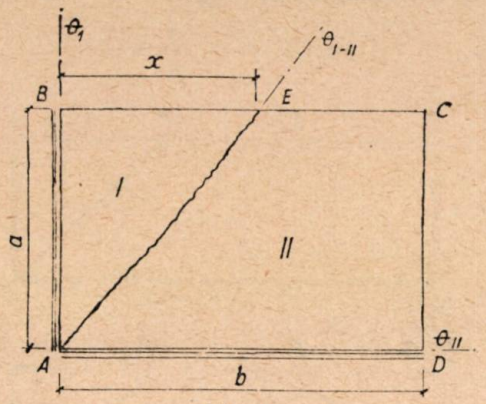


Fig. 2.

Dacă se neglijează deformațiile elastice porțiunile de placă pot fi asimilate ca plane și deformațiile plastice cu rotații de plane în jurul axelor de rotație. Sistemul devine un mecanism și în consecință linia de rupere între două porțiuni de placă trebue să treacă prin intersecția axelor lor de rotație.

In lungul liniilor de rupere valoarea momentului se admite constantă și este maximă în raport cu orice alt punct.

In general pentru un sistem de încărcări și condiții de rezemare date se caută valoarea momentului capabil m (pe m de linie de rupere) care trebue asigurat.

Rezolvarea se obține prin mai multe încercări; se alege o figură de rupere și se dă o rotație virtuală unitară unuia dintre planele figurii de rupere; funcție de această rotație virtuală unitară se calculează toate celelalte rotații virtuale. Pentru echilibru este necesar și suficient ca lucrul mecanic virtual total corespunzător tuturor încărcărilor și forțelor de legătură să fie nul. Se reface calculul pentru mai multe variante ale figurii de rupere și se dimensionează placa la cel mai mare m calculat.

Valoarea reală m fiind o valoare maximă variații mari în jurul figurii de rupere, care conduce la m_{max} au influență mică asupra valorii m. Cu oarecare experiență se poate aprecia dela început, figura de rupere astfel ca diferența între $m_{calculat}$ și $m_{real\ maxim}$ să fie numai de câteva procente.

Dacă figura de rupere depinde numai de un singur parametru, problema este direct solubilă. Se caută mai întâi figura de rupere care corespunde valorii m_{maxim} și apoi se calculează această valoare.

★

Rezolvăm întâi un caz simplu.

O placă de beton armat este încastrată pe două laturi și liberă pe restul laturilor (fig. 2). Incastrarea este capabilă de momentul m_{AB} și respectiv m_{AD} pe m de placă. Se notează cu h_p — grosimea plăcii, q — încărcarea totală pe m^2 și k — coeficientul de siguranță. Se cere armarea plăcii.

Figura de rupere este formată din: AB și AD, linii de rupere pe reazime, și AE, linie de rupere în câmp. Liniile de rupere împart placa în două porțiuni de placă: ABE și $AECD$, asimilate cu plane. Fie rotațiile θ_I, θ_{I-II} și θ_{II}, în jurul axelor de rotație AB, AE și AD, provocate de o deplasare virtuală elementară δ_y, a punctului E (coborîre).

Pentru echilibru lucrul mecanic virtual total trebue să fie nul sau lucrul mecanic virtual motor (al încărcărilor) trebue să fie egal cu lucrul mecanic virtual rezistent (al forțelor de legătură).

$$\begin{aligned} \delta\ L_m &= KM_I\ \theta_I + KM_{II}\ \theta_{II} \\ \delta\ L_r &= a\ m_{AB}\ \theta_I + AE\ m_{AE}\ \theta_{I-II} + b m_{AD}\ \theta_{II} \end{aligned} \qquad (1)$$

unde: $M_I \sim$ momentul static al rezultantei încărcării q din placa ABE față de axa de rotație AB $\sim$

$M_{II} \sim$ idem, din placa $AECD$ față de axa de rotație AD $\sim$

$\overline{AE} = \sqrt{a^2 + b^2} \sim$ lungimea liniei de rupere în câmp:

$$\theta_I = \frac{\delta_y}{x}$$

θ_{I-II} și θ_{II} se calculează în funcție de θ_I pe baza următoarelor observații:

Dacă provocăm o rotație unitară, $\theta_I = 1$ corpului I față de un plan fix de referință, aceasta provoacă o rotație θ_{I-II} a corpului II față de corpul I, iar corpul II se rotește față de planul fix de referință cu unghiul θ_{II}. Relația între aceste rotații se poate stabili prin analogie cu relația între vitezele unghiulare stabilită în mișcarea relativă.

$$\vec{V}_a = \vec{V}_r + \vec{V}_t$$

au viteza absolută, pentru un corp dat, este componența vectorială a vitezei relative și de antrenament. Dacă simplificăm factorul timp, putem scrie pentru corpul II.

$$\vec{\theta}_{II} = \vec{\theta}_{I-II} + \vec{\theta}_I \qquad (2)$$

unde $\vec{\theta}_{II}$ este rotația absolută a corpului II, față de un plan fix de referință, $\vec{\theta}_{I-II}$ este rotația relativă a corpului II față de corpul I și $\vec{\theta}_I$ este rotația de antrenament, măsurată față de același plan de referință (***)

Cunoaștem rotația $\theta_I = \frac{\delta_y}{x}$ și din relația (2) putem găsi grafic rapoartele între rotațiile θ_{I-II} θ_{II} și rotația cunoscută θ_I, pentru diferite figuri de rupere. Deci pentru un x oarecare putem scrie:

$$\theta_I = \frac{\delta_y}{x};\ \theta_{I-II} = \alpha\ \frac{\delta_y}{x};\ \theta_{II} = \beta\ \frac{\delta_y}{x}$$

unde α și β sunt rapoartele între rotațiile θ_{I-II} θ_{II} și rotația θ_I aflate grafic cu ajutorul relației (2).

Condiția de echilibru $\delta L_m = \delta L_r$ se mai scrie

$$KM_I\ \theta_I + KM_{II}\ \theta_{II} = am_{AB}\ \theta_I + \\ + \sqrt{a^2 + b^2}\ m_{AE}\ \theta_{I-II} + bm_{AD}\ \theta_{II} \qquad (3)$$

Se observă că rotația cunoscută $\theta_I = \frac{\delta y}{x}$ este factor comun la ambele părți ale relației (3) și se poate simplifica. Reținem că de fapt ne interesează numai rapoartele între unghiurile de rotație.

In fig. 3 s'au calculat grafic rapoartele între rotațiile θ_I, θ_{I-II} și θ_{II} pentru diferite valori x (***). In toate cazurile s'a ales arbitrar $\theta_I = a$.

pentru $x = \frac{1}{2}\ a$ $\theta_I = a$; $\theta_{I-II} = \frac{\sqrt{5}}{2}\ a$; $\theta_{II} = \frac{1}{2}\ a$

pentru $x = a$ $\theta_I = a$; $\theta_{I-II} = \sqrt{2}\ a$; $\theta_{II} = a$

pentru $x = \frac{3}{2}\ a$ $\theta_I = a$; $\theta_{I-II} = \frac{\sqrt{13}}{2}\ a$; $\theta_{II} = \frac{3}{2}\ a$.

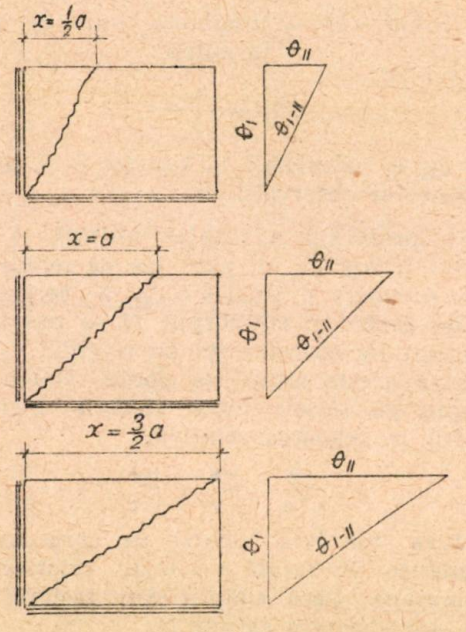


Fig. 3.

Din relația (3) se pot calcula acum valorile m_{AE} pentru valorile respective x. Se armează placa și se verifică coeficienții de siguranță.

Aplicație numerică:

$a = 2{,}00$ m
$b = 3{,}00$ m
$h_p = 12$ cm
$q = 1{,}25$ t/m²
$K = 2{,}0$
$\sigma_c = 2{,}500$ t/cm$_2$,

Reazimele AB și AD sunt armate cu $8\ \varnothing$ 8/m și $8\ \varnothing$ 10/m respectiv.

$m_{AB} = 4{,}01 \times 0{,}9 \times (12 - 1{,}5 - 0{,}4) \times 2{,}5 = 91{,}5$ tcm/m

$m_{AD} = 6{,}28 \times 0{,}9 \times (12 - 1{,}5 - 0{,}5) \times 2{,}5 = 141{,}0$ tcm/m

[se admit axele de rotație la $0{,}9\ h_p$ (****)].

Calculul momentului m_{AE}

pentru $x = \frac{1}{2}\ a$

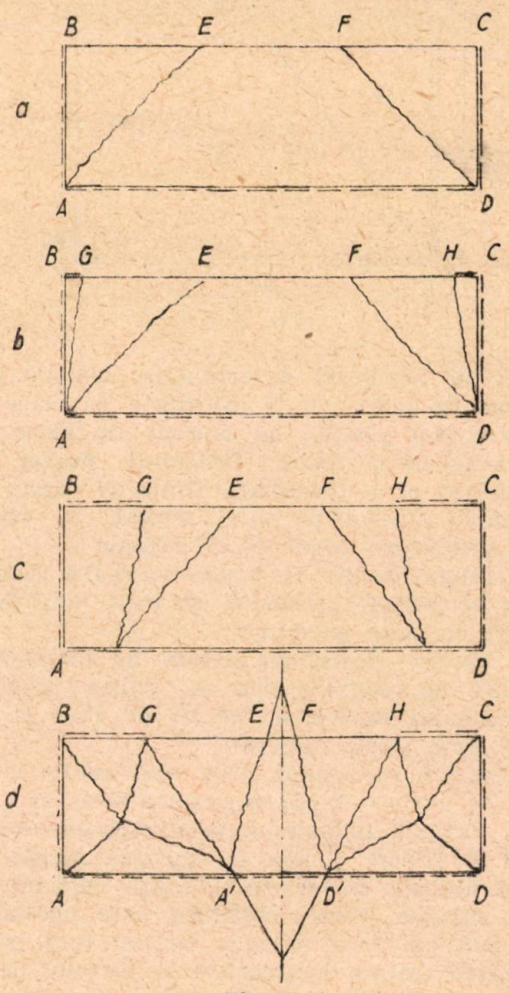


Fig. 4.

$$M_I = 2{,}0 \times 1{,}0 \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{3} \times 1{,}0 \times 1{,}25 = 0{,}418 \text{ tm}$$

$$M_{II} = 2{,}0 \times 1{,}0 \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{3} \times 2{,}0 \times 1{,}25 + \\ + (3{,}0 - 1{,}0) \times 2{,}0 \times \frac{1}{2}\ 2{,}0 \times 1{,}25 = 5{,}837 \text{ tm}$$

$$\sqrt{a^2 + b^2} = \sqrt{2{,}0^2 + 1{,}0^2} = \sqrt{5}$$

$$2{,}0 \times 0{,}418 \times 1 + 2{,}0 \times 5{,}837 \times \frac{1}{2} = 2{,}0 \times 0{,}915 \times 1 + \\ + \sqrt{5}\ m_{AE}\ \frac{\sqrt{5}}{2} + 3{,}0 \times 1{,}410 \times \frac{1}{2}$$

$m_{AE} = 1{,}09$ tm/m
pentru $x = a$
se obține $m_{AE} = 1{,}395$ tm/m
pentru $x = \frac{3}{2}\ a$
idem, $m_{AE} = 1{,}05$ tm/m

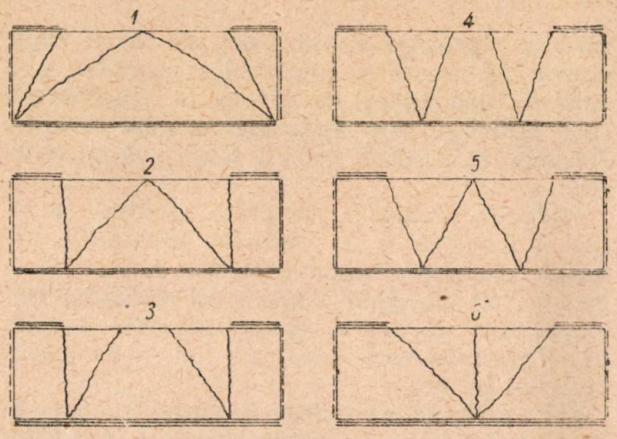
Se armează în câmp cu 8 ∅ 8/m paralele cu latura *AD* şi 8 ∅ 10/m paralele cu *AB*. In acest caz se obţin :

pentru $x = \frac{1}{2}\, a$ $m_{AE\ efectiv} = 1{,}42$ tm/m $K = 2{,}61$

pentru $x = a$ $m_{AE\ efectiv} = 1{,}58$ tm/m $K = 2{,}27$

pentru $x = \frac{3}{2}\, a$ $m_{AE\ efectiv} = 1{,}63$ tm/m $K = 3{,}11$

Armarea este satisfăcătoare.



Moment capabil necesar pe m de linii de rupere

Figura de rupere	1	2	3	4	5	6
„m" tm/m	1,51	2,11	2,10	2,18	2,22	1,55

Fig. 5.

Figura de rupere fiind dependentă de un singur parametru problema se poate rezolva direct. Valoarea lui x pentru care figura de rupere conduce la $m_{AE\ max.}$ este $x = 1{,}75$ m şi $m_{AE\ max,} = 1{,}43$ tm/m. Corespunde $K = 2{,}20$.

★

Pentru rezolvarea plăcii din fig. 1 a fost necesară stabilirea formei generale a figurii de rupere. S'a plecat dela un caz cunoscut: placa simplu rezemată pe trei laturi şi cu o margine liberă (fg. 4, a). Dacă pe latura liberă se realizează rezemări scurte la capete, apariţia liniilor de rupere negative *AG* şi *DH* este obligată, ridicarea plăcii de pe reazime fiind împiedicată. Numai astfel sistemul devine un mecanism (fig. 4, b). Când lungimile de rezemare *BG* şi *HC* sunt mai mari în raport cu lungimea laturii *BC*, liniile de rupere se pot întâlni în orice punct pe latura *AD* (fig. 4, c). In acelaşi timp sau ulterior pot ceda şi porţiunile de placă *ABA'G* şi *D'HDC*. Se poate admite ca formă generală figura de dupere *d*.

Considerând placa de aceeaşi rezistenţă peste tot, s'au calculat valorile *m* pentru variante ale figurii de rupede în funcţie de sistemul de încărcări dat. Pe baza rezultatelor obţinute (fig. 5) s'a armat placa $hp = 20$ cm). La calculul coeficienţilor de siguranţă s'a ţinut seama că liniile de rupere întâlnesc zone cu armări diferite. Coeficienţii de siguranţă pentru figurile de rupere 1... 6 (fig. 5) sunt:

Figura de rupere	1	2	3	4	5	6
K	2,64	2,14	2,04	2,30	2,64	2,38

Presupunând o eroare de 10% datorită necunoaşterii figurii reale de rupere putem conta pe un coeficient de siguranţă minim $K = 1{,}8$.

Dacă admitem pentru figura de rupere forma5 din fig. 5, cedarea porţiunii de placă *ABA'G* (fig. 4, d) are loc pentru 10,55 *q*.

Pentru aceeaşi placă un proiect întocmit calculând pe fâşii necesita cu 25% mai mult beton şi cu 49% mai mult fier.

Influenţa faptului că axele de rotaţie nu sunt coplanare nu are importanţă practică în cazurile de mai sus.

Bibliografie

(*) *Gvozdev A. A.*: Calcul capacităţii portante a construcţiilor prin metoda echilibrului la limită. Ed. de Construcţii, Moscova, 1949.

(**) *Dumitrescu Dan*, ing.: Calculul capacităţii portante a plăcilor de beton armat prim metoda echilibrului la limită după Prof. A. A. Gvozdev. Industria Construcţiilor şi a Materialelor de Construcţii, 10—11 (1951).

(***) *Mazilu Panait*, ing.: Cursul de Statică a construcţiilor predat la Facultatea de Poduri şi Construcţii Masive, Bucureşti.

(****) Instrucţiunile pentru calculul plăcilor şi nervurilor planşeelor de beton armat, ţinând seama de deformaţiile plastice. I—132—50 Stroiizdat, Moscova.

ПОДБОР СЕЧЕНИЯ ЖЕЛ.-БЕТОННОЙ ПЛИТЫ ПРИ ПОМОЩИ МЕТОДА ПРЕДЕЛЬНОГО РАВНОВЕСИЯ.

Статья включает расчет прямоугольной плиты из железобетона, на основе метода предельного равновесия Ц. Н. И.П. С.

Излагаются основные принципы мстода и дается пример разчета плиты, опертой по двум граням.

★

Metode moderne utilizate în proiectarea fabricilor noi de cărămizi roşii din R.P.R.

Ing. EMILIAN SPERANŢA

Condiţiile de muncă în fabricile de cărămizi roşii din ţara noastră, înainte de 23 August 1944, puteau fi date ca exemplu tipic de exploatare a omului de către om.

Aceste fabrici aveau un indice de mecanizare redus, deoarece majoritatea lucrărilor în secţiile de fabricaţie se executau prin muncă manuală. Prin caracterul discontinuu, nepermanent al fabricilor, muncitorii erau în cea mai mare parte sezonieri, încadraţi ca zilieri, vara muncind câte 12...14 ore pe zi şi odată cu sosirea ploilor de toamnă, erau concediaţi.

Producţia acestor fabrici era în întregime neuniformă depinzând numai de legea cererii şi a ofertei. Patronii porneau sau sistau fabricaţia după numărul de clienţi pe care îi aveau într'o anumită perioadă şi după cum conveneau cu Oficiul Cărămizilor, care dirija toată producţia fabricilor de cărămizi în timpul putredei administraţii burghezo-moşiereşti. În plină vară, multe fabrici erau închise, fie din motivele de mai sus, fie datorită faptului că „afacerea" nu mai renta şi patronul căuta alte mijloace de exploatare mai spoliatoare.

Astfel, se pot da de exemplu secţii ale fabricilor sau fabrici întregi cari nu au lucrat până la naţionalizare: Fabrica Arad, Brigadierul, Record, Satu Mare, 1 Mai, Argila Roşie.

Utilajele fabricilor erau vechi, de proastă calitate, lucrând fără reparaţii radicale ani şi zeci de ani. Chiar în fabricile mai noi se montau prese de cărămizi cumpărate dela fabrici falimentare. Unele fabrici erau exploatate în arendă, proprietarii lor interesându-se numai de primirea la timp a arendei dela exploatatorul vremelnic.

Nu este de mirare că şi calitatea produselor care ieşeau din asemenea fabrici lăsa mult de dorit. În majoritatea fabricilor nu se făcea o analiză mai aprofundată a materiei prime folosite şi nu se utilizau cele mai adecvate agregate pentru prelucrarea materiei prime. În multe fabrici, produsele se ardeau în cuptoare de câmp rudimentare, la care se consuma drept combustibil lemnul. Cantitatea de lemne care se ardea la un asemenea cuptor era de circa 800 kg pentru 1000 bucăţi cărămizi.

După naţionalizarea întreprinderilor industriale starea de lucruri din industria cărămizilor roşii, ca şi din toate celelalte industrii, s'a remediat simţitor. Fabricile de cărămizi şi-au mărit producţia şi şi-au îmbunătăţit calitatea produselor; s'a început introducerea mecanizării în fabricaţie şi transport, s'a mărit capacitatea de uscare a uscătoriilor naturale, precum şi capacitatea de ardere a cuptoarelor ring existente, prin aplicarea metodei sovietice Duvanov şi a altor măsuri tehnico-organizatorice.

Astfel, la preluarea de către sectorul socialist, a industriilor de cărămizi, uscătoriile naturale produceau anual 400...500 bucăţi cărămizi pe m^2, pe când astăzi, prin aplicarea noilor metode de lucru, productivitatea uscătoriilor naturale este anual de 800...1 000 bucăţi cărămizi pe m^2.

Noile proiecte de fabrici de cărămizi, precum şi unele proiecte de modernizări a fabricilor mai vechi, dau acestora un aspect cu totul diferit.

Fabricile proiectate, dintre care o parte chiar executate şi în funcţiune prezintă modernizări radicale ale tuturor secţiilor de fabricaţie.

Mecanizarea a crescut cu 300% la operaţiunile de lucru în carieră şi cu 500% în ceea ce priveşte transporturile.

Cel mai important ajutor în proiectarea noilor fabrici de cărămizi poate fi considerat folosirea materialului documentar şi experienţa sovietică în domeniul industriei materialelor de construcţii.

Pornind dela operaţia de exploatare a carierei până la expedierea produselor fabricate, vom arăta cum se face cercetarea amplasamentului unei fabrici noi de cărămizi, în ce constă o fabrică de cărămizi modernă, noile metode de lucru şi perfecţionările aduse în noile fabrici.

Stabilirea regiunii unde se va construi o nouă fabrică de cărămizi este una din problemele de început cele mai grele. Cărămida fiind un produs ieftin, de mare masă, nu suportă cheltueli de transport ridicate, nici pentru materia primă şi nici pentru produsele finite. De aceea, fabrica de cărămizi se plasează în urma unui calcul tehnico-economic de rentabilitate socialistă, în aşa fel ca să fie în imediata apropiere a sursei de materie primă şi a consumatorilor importanţi actuali şi viitori. Este necesar ca fabrica să fie şi în apropierea unui centru populat, pentru a-şi găsi cu uşurinţă muncitorii necesari şi să aibă posibilităţi de legătură cu calea ferată şi soselele din regiune şi, dacă este posibil, cu reţelele de instalaţii (apă, canal şi energie electrică).

După ce este fixată regiunea de amplasare,

se trece la o muncă de teren pentru prospectarea zăcămintelor de argilă care s'ar preta mai bine la o fabricație de bună calitate. Se execută sondaje adânci pe o întindere de câteva sute de hectare, iar probele extrase sunt cercetate în laboratoarele de cercetări. Deasemenea o cantitate mai mare de materie primă este expediată la o fabrică de cărămizi modernă pentru a se executa probe semiindustriale.

După studii și cercetări amănunțite, sectorul de cercetări al institutului indică sectorului de proiectări felul și calitatea argilelor din straturile exploatate, metodele cele mai propice de prelucrare, timpul de uscare, temperatura de ardere, granulația, textura, contracția la uscare, la ardere și totală, puterea liantă, plasticietatea, gelivitatea, absorbția, rezistența pieselor uscate și a celor arse, precum și reserva de argilă.

Având toate aceste date la îndemână, proiectanții trec la executarea proiectului noii fabrici.

Din studierea datelor furnizate de cercetători, proiectanții stabilesc cea mai indicată linie tehnologică. Dacă de exemplu, straturile din carieră se prezintă neomogen cu intercalări de petriș și calcar, se va proiecta o stație de spălare a argilei. Dacă argila este prea plastică deci sensibilă la uscare, se introduce în linia tehnologică posibilitatea de a doza materialul degresant necesar (nisip, praf de cărămizi arse, etc.).

Pentru argilele sensibile la uscare adică cu contracția mare, se vor prevedea în linia tehnologică uscătorii cu camere, cu timp de uscare mai lung, iar în caz contrar, dacă argilele au sensibilitate scăzută la uscare, adică contracția mică, se va proiecta uscătoria tunel, cu timp de uscare mai scurt. Dacă din studiul cercetărilor rezultă că se pot confecționa și corpuri speciale, în proiect, se va ține seama de acest lucru.

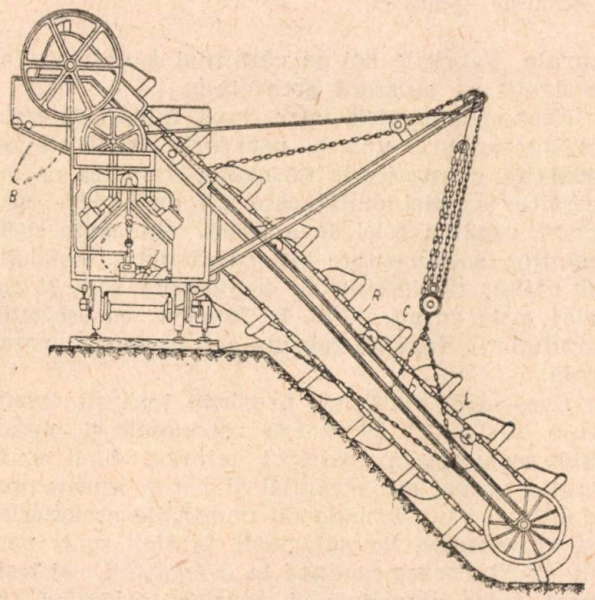


Fig. 1. Excavator cu cupe: *L* — lanț fără sfârșit; *c* — cupe; *R* — cadru; *B* — silozul.

O fabrică de cărămizi are următoarele secții principale de fabricație: 1) cariera; 2) sala de prese; 3) uscătoriile; 4) cuptoarele; 5) platforma de sortare, depozitare și încărcare.

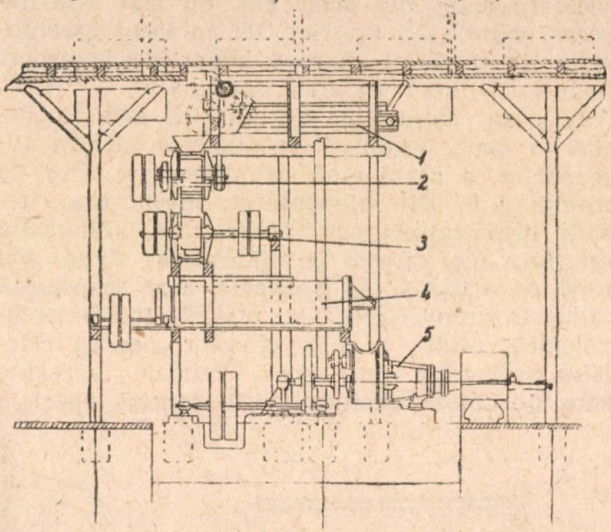


Fig. 2. Sala de prese cu pod (toate agregatele suprapuse): *1* — alimentator cutie; *2* — valț sdrobitor; *3* — valț fin; *4* — amestecător cu melc; *5* — presă cu melc.

1. *Cariera.* Din studiul amplasamentului, al materiei prime și al carierei, rezultă posibilitățile de exploatare ale acesteia. Metodele de exploatare cele mai des utilizate sunt prin excavație cu ajutorul excavatoarelor cu mai multe cupe. Productivitatea tipurilor de excavatoare utilizate este de 20...25 m^3/h materie primă (fig. 1). Un asemenea excavator deservit de 4 oameni alimentează cu argilă o fabrică cu o producție anuală de 35...40 milioane bucăți cărămizi.

O fabrică de aceaiși capacitate, dar cu o exploatare manuală a carierei, ar necesita circa 36 muncitori adică de 9 ori mai mult.

Actualmente, sunt în studiu metodele sovietice de exploatare a carierelor prin hidromonitoare, explozivi și unelte pneumatice.

2. *Sala de prese.* Argila extrasă în carieră și încărcată de excavator în vagonetii basculanti, trebue prelucrată în agregatele de sfărâmare, omogenizare și presare. Pentru aceste operații, vagonetii cu argilă sunt transportați până în dreptul acestor agregate cu ajutorul unui locotractor sau a unui troliu, sau manual, dacă distanța dela carieră la fabrică nu depășeste 100 m. Agregatele de prelucrare pot fi montate toate suprapuse una alteia, utilizându-se căderea naturală a materialului dintr'un agregat în altul (fig. 2), sau, pentru a se reduce înălțimea sălii de mașini cu toate agregatele suprapuse, se împarte linia tehnologică în două, legătura dintre cele două locuri cu agregate făcându-se de obicei cu ajutorul unei benzi de transport (fig. 3).

In cazul agregatelor suprapuse, vagonetii cu argilă sunt ridicați la nivelul cel mai înalt al liniei tehnologice (podul sălii preselor), cu un

ascensor, sau se descarcă la nivelul ± 0 într'o bandă de transport înclinată, care ridică argilă până la primul agregat din linia tehnologică. In acest din urmă caz, nu mai este necesar podul sălii preselor, iar în locul ascensorului de vagoneți apare o bandă de transport adăpostită într'o pasarelă specială.

In cazul când linia tehnologică este împărțită în două, vagoneții se descarcă într'un alimentator, a cărui gură de alimentare este la nivelul ± 0. Din alimentator, argila este trecută prin valțuri sdrobitoare, prin kollergang sau prin alt agregat de sfărâmare și de aci cade pe o bandă de transport, care transportă argila în dreptul celorlalte mașini din linia tehnologică, aflate în sala preselor, pentru celelalte prelucrări ale argilei. Primele agregate sunt de obicei montate într'o cameră specială

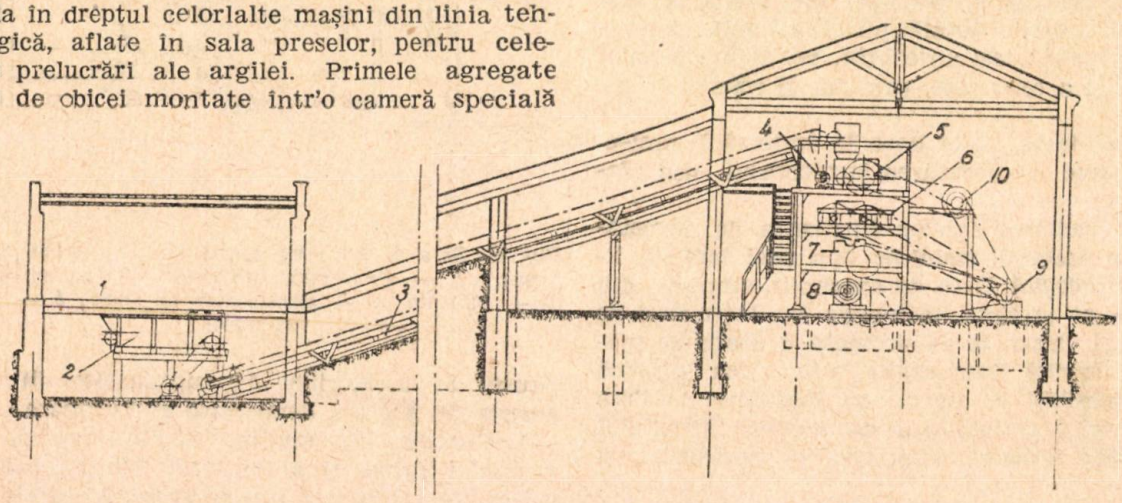


Fig. 3. Sala de prese fără pod cu bandă de transport între alimentator și restul agregatelor; *1* — locul de descărcare a vagoneților cu argilă; *2* — alimentator cutie; *3* — bandă de transport; *4* — motor bandă de transport; *5* — desintegrator; *6* — valț fin; *7* — amestecător cu melc; *8* — presă cu melc; *9* — transmisie principală; *10* — transmisie secundară.

care se numește depozit de argilă, cameră de macerare sau cameră de desgheț. Rolul acestei camere este de a forma rezerve de argilă pentru timpul neprielnic lucrului în carieră (ploaie, viscol, desgheț, etc.) și de a păstra argila pentru macerare.

In fabricile vechi de cărămizi, vagoneții cu argilă sunt trași pe un plan înclinat de un troliu cu lanț sau cablu fără sfârșit. Acest plan înclinat, ocupă o suprafață mare datorită înclinării mici și necesită uși mari la intrarea în podul sălii preselor, care stau aproape tot timpul deschise.

Pentru mărirea siguranței în exploatarea acestor planuri înclinate sunt în curs de studiere dispozitive de frânare automată a vagoneților în momentul desprinderei acestora de lanț sau cablu.

In timpul prelucrării în agregate, argila trebue să fie udată pentru a se putea fasona. In timp ce la fabricile vechi, udarea argilei se face cu apă rece, la fabricile noi și la cele modernizate, umezirea se face cu apă caldă și abur ceea ce favorizează omogenizarea pastei de argilă și micșorează durata uscării, deoarece temperatura la care ies cărămizile crude din presă este de 40...50°C.

Umezirea cu apă caldă și abur se face într'un agregat special numit amestecător cu melc sau malaxor, care este introdus la toate fabricile noi și este adoptat liniilor tehnologice la fabricile existente.

3. *Uscătoriile.* Cărămizile care se fabrică prin procedeul de mai sus (procedeul umed) conțin 20...25% apă de fasonare. Această apă trebue eliminată în uscătorii unde cărămizile rămân cu 4...6% apă, umezeală cu care pot fi încărcate în cuptor spre a fi arse. Uscarea cărămizilor poate fi făcută pe cale naturală sau pe cale artificială. Fabricile sezoniere sunt toate înzestrate cu uscătorii naturale, iar cele cu fabricație continuă tot timpul anului usucă cărămizile în uscătorii artificiale și unele și în uscătorii naturale. Fabricile noi de cărămizi sunt toate înzestrate cu uscătorii artificiale.

Făcând o paralelă între două fabrici de egală producție, însă una cu uscătorie artificială iar cealaltă cu uscătorie naturală, valoarea de investiție a celei dintâi este cu circa 40% mai mare decât a celei de a doua, din cauza cheltuelilor suplimentare de construcții, instalații și utilaj. Cheltuelile de exploatare sunt și ele mai mari cu circa 10% la fabrica cu uscătorie artificială, față de fabrica cu uscătorie naturală.

Uscătoriile artificiale prezintă însă alte avantaje din punct de vedere economic și social. Ele nu necesită material lemnos, fiind construite numai din cărămizi și beton armat; producția lor nu depinde de condițiile atmosferice și climaterice, iar salariații fabricii sunt permanenți, ceeace conduce la o legătură mai trainică între muncitori și fabrică, rezolvând în bună parte problema cadrelor în industria materialelor de construcție. Având în vedere cele de mai sus, ar trebui luată în studiu și posibilitatea de construcție a unei fabrici moderne care să realizeze producția anuală fiind înzestrată cu ambele feluri de uscătorii, iarna lucrându-se numai cu uscătoriile artificiale, într'un schimb sau două la prese, iar vara lucrându-se și în uscătoria naturală, într'un al

doilea sau al treilea schimb la presă. În felul acesta, valoarea de investiții s'ar reduce, costul de exploatare ar scădea și s'ar utiliza lunile de vară în care s'ar realiza o producție mai mare cu cheltuelile mai mici.

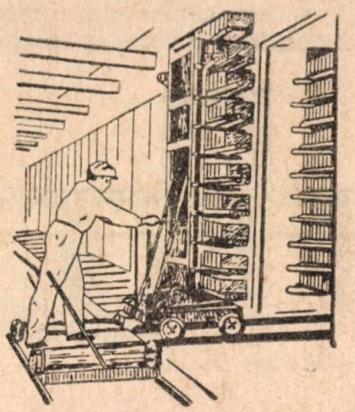


Fig. 4. Uscătorie cu camere (aducerea vagonetului spre camera uscătoare).

Uscătoriile artificiale sunt de două tipuri: cu camere și tunel.

In uscătoriile artificiale cu camere, cărămizile crude se depozitează pe rame sprijinite pe umerii uscătoriei, iar purtătorul de căldură trece prin camere, evaporând și antrenând cu el cantitatea de apă din material (fig. 4.).

In uscătoriile tunel, cărămizile sunt aranjate pe vagoneți cu etajere care sunt împinși dela

al agentului purtător în curent sinusoidal (convectiv), prin introducerea paravanelor în camere, și s'a întocmit un grafic de urmărire rigidă a fazelor de uscare din fiecare cameră.

In prelucrarea argilei s'a introdus umezirea cu apă caldă și abur, ceace în afara de avantagiile de mai sus a contribuit și la îmbunătățirea condițiilor de muncă din timpul iernii.

La uscătoria tunel dela altă fabrică se usucă țiglele în timp de 8 ore, față de 14 ore cât se prevăzuse în proiect deoarece argila permite această scurtare de timp, lucru care nu s'a cunoscut la proiectare.

Un alt proiect de uscătorie tunel, a cărui construcție va începe curând să se execute la o fabrică de cărămizi, este proiectată după principiul Artemkim, la care se obține o mișcare de curenți sinusoidali ai agentului purtător, prin paravane montate pe vagoneți, precum și dispozitive speciale în construcție pentru dirijarea curenților (fig. 6).

Din compararea timpilor de uscare obținuți la uscătoria tunel față de aceea cu camere, s'ar părea că ar fi de preferat ca toate uscătoriile artificiale să fie de tip tunel. Dar nu toate argilele se pretează a fi uscate într'un timp de uscare atât de redus, ci numai unele argile, așa încât dela caz la caz, cercetătorul și proiectantul — după multe studii — ajung să se decidă asupra unui sistem sau altul de uscătorie. Stația pilot de experimentare dela Institutul de

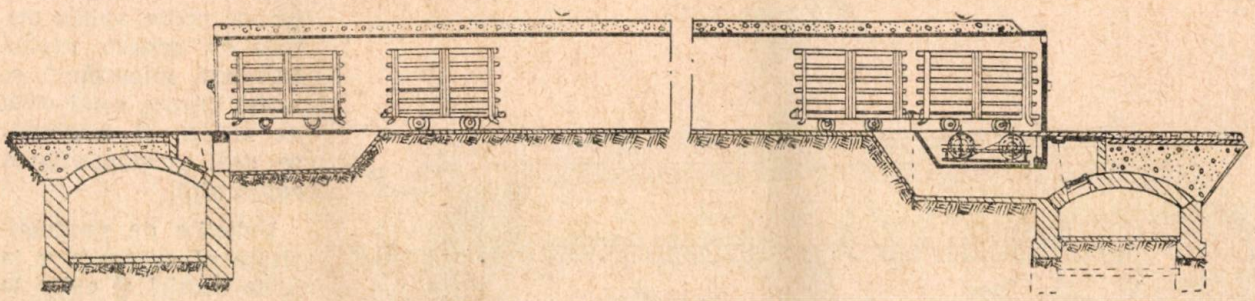


Fig. 5. Uscătorie tunel.

un capăt la altul al tunelului, agentul purtător de căldură intrând pe o parte a tunelului și ieșind pe cealaltă parte (fig. 5).

Fabricile noi au fost înzestrate până acum cu uscătorii camere, iar în unele fabrici vechi au fost introduse uscătorii tunel.

Rezultatele obținute cu ambele feluri de uscătorii au întrecut așteptările și au depășit ipotezele din proiectele respective.

Astfel la uscătoria cu camere dela o fabrică ceramică din țară, uscarea cărămizilor se produce în 60 ore, adică $2^1/_2$ zile, față de 4 zile cât era prevăzut în proiect. Această micșorare a timpului de uscare, obținută practic față de cel proiectat, a fost posibilă luându-se la fabrică următoarele măsuri: s'a organizat captarea tuturor surselor de căldură din fabrică pentru încălzirea uscătoriei, s'a scurtat drumul purtătorului de căldură, făcându-l să treacă prin mai puține camere, s'a schimbat curentul direct

cercetări va ușura mult problema găsirii tipului celui mai adecvat de uscătorie, precum și a unui timp de uscare mai apropiat de timpii care se obțin practic în fabrici.

Privind problema uscătoriilor prin prisma indicilor tehnico-economici, rezultă următoarele cifre de productivitate:

— uscătoria cu rafturi simple, produce 340 bucăți cărămizi/m^3 și an sau 1 200 bucăți cărămizi/m^2 și an;

— uscătoria tip keller natural, 750 bucăți cărămizi/m^3 și an sau 2 400 bucăți cărămizi/m^2 și an;

— uscătoria artificială cu camere produce 3 000 bucăți cărămizi/m^3 și an sau 8600 bucăți cărămizi/m^2 și an.

Rezultă că productivitatea uscătoriilor artificiale, având o producție continua tot timpul anului, este mult mai mare decât a uscătoriilor naturale.

4. *Cuptoarele.* Produsele uscate, prin unul din sistemele de uscare de mai sus, sunt introduse în cuptoare pentru a fi arse. Cuptoarele cele mai utilizate în industria cărămizilor roșii sunt cuptoarele de tip circular, denumite în mod curent cuptoare ring, sau cuptoare Hoffman (fig. 7).

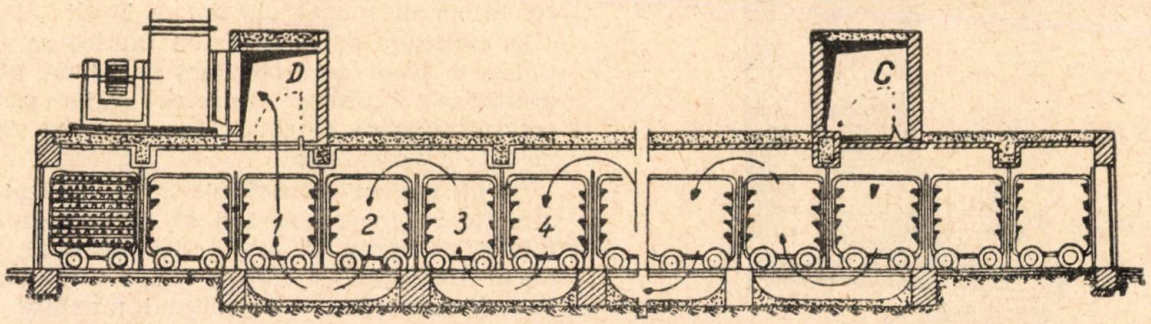


Fig. 6. Uscătorie tunel sistem Artemkin.

Aceste cuptoare, cu zonele lor de preîncălzire, ardere, răcire, posedă calități remarcabile de utilizare a cantităților de căldură din pereți, gaze de ardere și material. Randamentul unui astfel de cuptor este destul de ridicat, apropiindu-se de circa 70%.

Cuptoarele ring, construite după metodele sovietice și după proiectele Institutului de cercetări și proiectări ceramice din R.P.R. prezintă

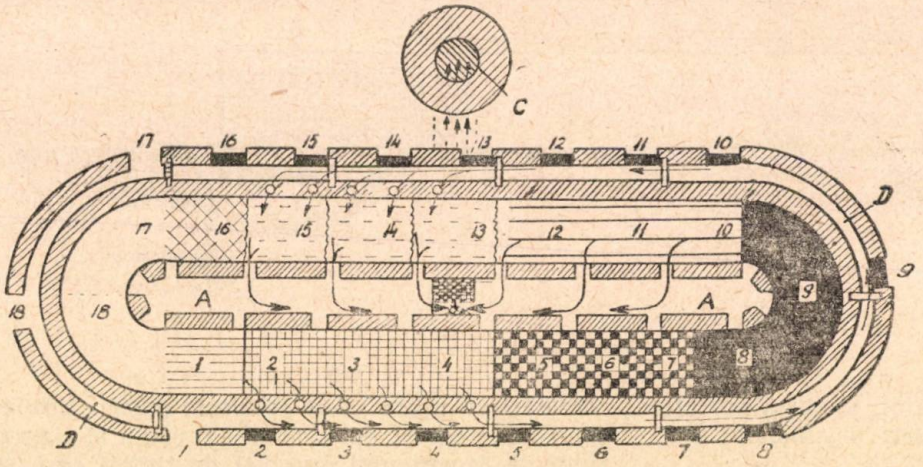


Fig. 7. Cuptor Hoffman cu 18 camere:
A—A — canal de fum; *C* — ventilator sau coș pentru fum; *D—D* — canal de aer cald; *1* — cameră care se descarcă; *2, 3, 4,* — camere cu cărămizi arse în curs de răcire cu aer rece; *5, 6, 7* — camere cu cărămizi arse; *8, 9* — camere cu cărămizi în cursul arderii; *10, 11, 12* — camere încărcate cu cărămizi crude (uscate) preîncălzite cu gaze de ardere; *13, 14, 15* — camere încărcate cu cărămizi crude (uscate) preîncălzite cu aer cald; *16* — cameră în curs de încărcare cu cărămizi crude (uscate, nearse); *17, 18* — camere goale.

câteva perfecționări față de cuptoarele ring mai vechi și anume:

— Peste boltă se construește un strat izolator din cărămizi de kiselgur (diatomit), care micșorează pierderile de căldură de deasupra cuptorului și îmbunătățește condițiile de lucru ale fochiștilor.

— Bolta cuptorului se construește din cărămizi refractare, pentru a se evita reparațiile dese ale boltei, dacă aceasta ar fi construită din cărămizi roșii.

— S'a introdus, în mod general, un canal de aer cald, pe unde circulă aerul încălzit de cărămizile calde care au trecut prin foc. Acest aer este refulat asupra cărămizilor nearse, în perioada de preîncălzire dinaintea focului. O parte din acest aer este utilizat ca sursă de căldură în uscătoriile artificiale ale fabricei.

— Alimentarea cu combustibil se face prin guri de alimentare speciale, eliptice înspre bolta cuptorului, pentru ca să se poată împrăștia cărbunii în cădere. Sunt în curs studii pentru adoptarea alimentatoarelor automate cu cărbuni la gurile de alimentare.

— La toate cuptoarele noi s'a introdus tirajul forțat prin exhaustoare Datorită tirajului forțat, se poate aplica metoda de ardere rapidă Duvanov, micșorându-se astfel durata unui ciclu de ardere și mărindu-se deci productivitatea cuptorului.

Indicii'e de productivitate al cuptoarelor la noile fabrici și chiar la unele mai vechi, a ajuns la 50 bucăți cărămizi/m³ în 24 ore, față de 20 bucăți cărămizi/m³ în 24 ore cum era înaintea naționalizării industriei de cărămizi.

Cuptorul ring prezintă însă și unele dezavantaje, printre care cel mai mare este faptul că muncitorii trebue să intre în cuptor pentru încărcarea cărămizilor nearse și descărcarea cărămizilor arse. In cuptor, condițiile de lucru sunt grele din cauza căldurii conținute încă de pereții cuptorului și de cărămizile arse în zonele de încărcare și descărcare a cuptorului, precum și din cauza prafului de cărămizi, a sgurii și cenușii combustibilului.

Institutul de cercetări va trece în curând la proiecarea unui nou tip de cuptor de ars cără-

mizi, şi anume cuptorul tunel, la care cărămizile sunt aşezate pe şasiuri de vagoneţi ce sunt împinşi în tunel de împingătoare speciale. Cărămizile suferă toate fazele arderii ca şi în cuptor ring, numai că la cuptorul tunel zonele de preîncalzire, ardere şi răcire sunt stabile şi cărămizile, aşezate pe vagoneţi, parcurg toate aceste zone. Condiţiile de lucru sunt mai uşoare, deoarece încărcarea şi descărcarea vagoneţilor se face în afara tunelului. Randamentul cuptorului tunel este mai mare decât al cuptorului ring, deoarece zidăria tunelului are continuu aceiaşi temperatură, evitându-se pierderile de căldură prin încălzirea şi răcirea pereţilor cuptorului ring, odată cu mutarea zonelor.

Intr'un viitor apropiat, Institutul de Cercetări şi Proiectări ceramice din R.P.R. va proiecta fabrici de cărămizi echipate cu uscătorie tunel şi cuptor tunel. Aceste fabrici vor concura fabricile mai vechi, înzestrate cu un tip sau altul de uscătorie şi cuptor, prin reducerea ciclului total de fabricaţie de la 3...4 săptămâni cât este la fabricile cu uscătorie naturală, la 3 ... 4 zile cât este la fabricile cu uscătorie şi cuptor tunel. Productivitatea muncii se va mări şi ea în raportul scurtării duratei ciclurilor ca mai sus. Condiţiile de lucru vor fi mult îmbunătăţite iar suprafeţele de construcţie ale fabricilor vor fi mai mici.

O nouă etapă în desvoltarea fabricilor cu uscătorie şi cuptor tunel, va fi atunci când se va proiecta un tip de vagonet care să treacă atât prin uscătoria tunel cât şi prin cuptorul tunel. Actualmente cărămizile sunt transportate în uscătoria tunel pe vagoneţi cu etajeră, iar prin cuptorul tunel pe vagoneţi platformă, de o construcţie cu totul diferită de vagoneţii pentru uscătoria tunel.

5. *Platforma de sortare, depozitare şi încărcare.* Marile fabrici noi de cărămizi, proiectate şi în execuţie, vor avea o producţie de câteva zeci de milioane bucăţi pe an. Incărcarea manuală pentru expediţie a unei astfel de producţii necesită un personal de deservire extrem de numeros. Socotind o producţie de 30 milioane bucăţi cărămizi anual la o fabrică, adică circa 100 000 bucăţi cărămizi pe zi, este nevoie să se încarce cu cărămizi circa 20 vagoane a 15 tone sau 60 autocamioane a 5 tone zilnic. Pentru încărcarea manuală, ar fi necesari — după normele M.C.I.M.C. — 24 muncitori pe schimb.

Această problemă a încărcării la fabricile mari precum şi a descărcării la şantiere, nu poate fi rezolvată decât prin conteineizare, adică prin încărcarea simultană a unei cantităţi mari de cărămizi (câteva sute de bucăţi).

Din studiul documentaţiilor sovietice asupra conteineizării şi din observaţiile făcute la şantierul naţional „Combinatul Casa Scânteii", se va putea propune un sistem de conteineizare complex, care să se adapteze fazei actuale de mecanizare a fabricilor de cărămizi şi a şantierelor de construcţii.

Problema conteinizării la fabricile de cărămizi, blocuri de sgură, prefabricate, silico-calcare trebue analizată sub toate laturile tehnico-economice.

Concluzii. Construirea socialismului a creat condiţii favorabile desvoltării fabricilor de cărămizi roşii. Marea experienţă sovietică în domeniul industriei materialelor de construcţii a condus la introducerea în fabricile noi a unor metode moderne de prelucrare, uscare şi ardere.

Exploatarea mecanică a carierelor, umezirea argilei cu apă caldă şi abur, uscarea rapidă în uscătoriile artificiale, cuptoarele ring perfecţionate, cuptoarele tunel, metodele rapide de încărcare şi descărcare a cărămizilor, contribue la mărirea producţiei de cărămizi pentru noile construcţii ale socialismului şi pentru locuinţele oamenilor muncii din R.P.R.

Bibliografie

1. *R. N. Gurvici,* Uzinele pentru Ceramice de construcţie, Moscova 1951.
2. *P. P. Budnicov,* Tehnologia Produselor Ceramice Edit. Tehnică 1951, Buc.
3. *V. V. Sagalatov,* Fabricarea cărămizilor şi ţiglelor, Edit. Tehnică 1950 Buc.
4. *Buletinul M.C.I.M.C.* 1951—1952

★

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ПРИМЕНЯЕМЫЕ В ПРОЕКТИРОВАНИИ КИРПИЧНЫХ ЗАВОДОВ

Автор указывает, в чем сосотят усовершенствования, вводимые в проекты новых кирпичных заводов, по сравнению со старыми. Рассматриваются улучшения внедряемые во всех главных производственных отделах.

★

Plăci fibro-bituminoase termoizolante

Ing. GH. PAREPEANU

Mărirea sortimentelor de materiale de construcție și folosirea deșeurilor pentru fabricarea acestora, constitue probleme care deschid noi orizonturi în tehnica construcțiilor.

In U.R.S.S., țara care posedă tehnica cea mai avansată, s'au studiat și s'au aplicat în practică o serie întreagă din aceste produse, care pot să facă față și să corespundă anumitor condiții de calitate impuse de locul și de modul de folosire.

Prin plăci fibro-bituminoase, se înțeleg acele produse ce conțin, în masa lor, fibre vegetale sau animale, legate între ele printr'un liant bituminos.

Institutul Central de Cercetări Științifice al Ministerului de Construcții al Intreprinderilor din Industria Grea U.R.S.S. a elaborat, în 1950, instrucțiunile pentru fabricarea și întrebuințarea unor plăci bituminoase, folosind ca material de umplutură talaj și rumeguș de lemn, iar ca liant un amestec de bitum de petrol sau smoală de cărbune, cu argilă și apă.

Aceste plăci, ușor de fabricat chiar pe șantier, sunt destinate a se folosi pentru izolarea termică a învelitorilor la clădirile industriale și civile, construite din metal și beton, precum și pentru izolarea termică a pereților podurilor de case. Din cauza acțiunii vătămătoare a vaporilor de smoală de cărbune, se interzice folosirea

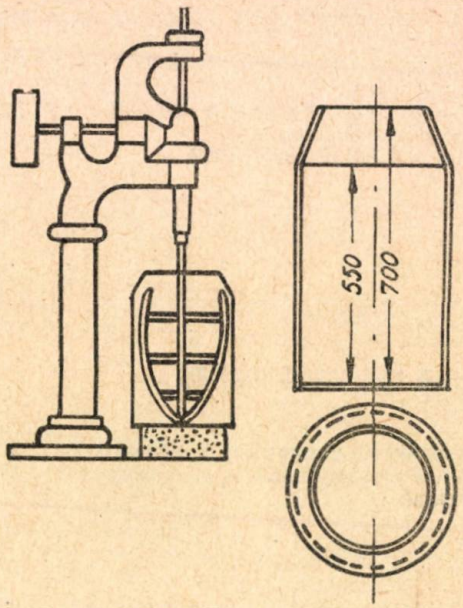


Fig. 1. Amestecător de emulsii.

acestor plăci la izolările termice ale pereților și tavanelor caselor de locuit și a construcțiilor civile.

Fabricarea acestor plăci se face în trei faze: a) prepararea pastei; b) fabricarea plăcilor; c) uscarea plăcilor.

Plăcile sunt de formă pătrată, având laturile de 50 sau de 60 cm și grosimea de 6 sau de 7 cm și au:

Greutatea specifică aparentă (în stare uscată)	max.	425 kg/m³
Rezistența la încovoiere	min.	2 kg/cm
Rezistența la compresiune	min.	4 kg/cm
Absorbția de apă după 3 zile (față de umiditatea în starea naturală)	max.	100%
Umiditatea (raportată la materialul uscat)	max.	15%
Durata de ardere înfundată după îndepărtarea focului	max.	6 minute
Conductivitatea termică		0,08...0,11 kcal. m.h.grd.

a) *Prepararea pastei.* Pasta, servind ca liant, se prepară dintr'un amestec de bitum de petrol sau smoală de cărbune, cu argilă și apă:

Bitumul de petrol va avea punctul de înmuiere (inel și bilă)	75°C
Smoala de cărbune va avea punctul de înmuiere (inel și bilă)	65...75°C
Smoala din cărbunii de piatră va avea punctul de înmuiere (inel și bilă)	55..60°C

Argila va avea o finețe așa fel ca reziduul pe sita 900 ochi/cm² va fi maximum 10%.

Apa va fi de calitatea celei potabile.

Compoziția pastei. Pasta se prepară dintr'un amestec în cantități egale de bitum de petrol sau smoală de cărbune, argilă uscată și apă.

Amestecul se face într'un amestecător de emulsii, având o capacitate de circa 70 litri (fig. 1). Sistemul de agitare cu palete este constituit dintr'un ax așezat în mijloc, cu o mișcare de rotație de 300 ... 350 rot/min.

Modul de preparare. Argila se înmoaie mai întâi cu apă până ce se obține o consistență siropoasă și având o greutate de 1 500... 1 550 kg/m³

Amestecul de argilă și apă se încălzește la 90 ... 90°C.

Intre timp, bitumul de petrol se încălzește la 150...160°C iar smoala de cărbune la 115...120/°C...

In rezervorul de amestecare se introduce mai întâi pasta de argilă, apoi se introduce bitumul de petrol sau smoala de cărbune și apă în porțiuni de câte 1,5... 3 litri, amestecându-se continuu.

După introducerea întregei cantități de materiale, se continuă amestecarea, care durează timp de 1/2 ... 1 minut. Pasta, astfel gata preparată, se ambalează în cutii de lemn sau de tablă, închise etanș.

Durata de păstrare este de cel mult 6 luni.

Pasta trebue să aibă o culoare omogenă și o greutate specifică aparentă de 1400 ... 1450 kg/m³ și să se poată subția ușor cu apă rece, fără a prezenta cocoloașe de liant sau de argilă.

b) *Fabricarea plăcilor*. Materiile prime folosite pentru fabricarea plăcilor sunt :

— pasta, ca liant, având condiţiile de calitate specificate mai sus;

— rumeguşul de lemn cu un conţinut de maximum 30% particule mai mari de 1 mm;

— talaj de grosimea celui geluit, cu lungimea maximă 3 ... 4 cm.

Proporţia materiilor prime, după greutate 1 : 1 : 2....2,5 (pastă, umplutură de lemn, apă).

Amestecul materiilor prime se face într'un amestecător de tipul celui folosit pentru prepararea pastei, sau cu oricare alt amestecător (maşini de găurit, etc.) ce se găsesc disponibile pe marile şantiere.

Numărul paletelor va fi însă redus cu 1/3 sau 1/4 faţă de cele necesare preparării pastei.

Formele de presare sunt pătrate, demontabile, iar pereţii au o înălţime cu circa 20....25% mai mare decât grosimea plăcilor.

Presa, de o construcţie foarte simplă, este confecţionată dintr'o cutie de lemn, având dimensiunile plăcilor; cu un capac de lemn ce poate intra în cutie, fixat de un şurub de lemn. Şurubul, fixat într'un cadru de lemn, poate fi strâns cu mâna.

In amestecător se introduce materialul de umplutură, pasta şi apoi apa. Durata de amestecare este circa 6 minute până ce se obţine o masă cu aspect omogen.

Amestecul se introduce în tiparul de presare în cantitate suficientă, aşa fel ca înălţimea materialului introdus să depăşească cu 20 ... 25% grosimea plăcilor.

Forma este adusă sub presă, unde materialul este presat până la o grosime cu 7 ... 8% mai mare decât grosimea plăcii.

Placa este ţinută la presă timp de 1'30", după care este scoasă din cutie şi aşezată la uscare.

Pentru fabricarea unui m³ plăci, se folosesc următoarele materiale :

bitum cu smoală	0,09 t
argilă	0,03 m³
rumeguş sau talaj	1,75 m³
apă	0,65 m³

c) *Uscarea plăcilor*. Plăcile, se pot usca:

— sub şopron, în rafturi;

— în uscătorii artificiale, la curent intens de aer.

In cazul plăcilor cu bitum de petrol, durata uscării este de 24 ore la temperatura de 105... 110°C, iar în cazul plăcilor cu smoală de cărbune, durata uscării este de 36 ore la temperatura de 78 ... 80°C.

Tehnica securităţii. Praful de smoală de cărbune şi gazele rezultate din încălzirea acestor materiale sunt vătămătoare sănătăţii. Pentru protecţie, lucrătorii vor purta îmbrăcăminte specială, precum şi ochelari şi măşti de gaze.

Pentru spălarea corpului şi a hainelor, se foloseşte petrol şi săpun.

Părţile neprotejate de îmbrăcăminte, se vor unge cu o alifie compusă dintr'un amestec de oxid de zinc, talc, glicerină şi apă, în părţi egale, cu un adaus de 3% salol.

Incăperile destinate preparării şi topirii pastei se vor asigura cu o bună ventilaţie pentru eliminarea gazelor vătămătoare.

Este indicat ca transportul smoalei şi al bitumului să se facă, pe cât posibil, pe timp răcoros.

Este contra indicată folosirea la aceste munci a oamenilor ce suferă de boli de piele cu sensibilitate mărită la lumină: eritem solar, prurit solar, etc., precum şi a celor ce suferă de keratite cronice, a canalelor lacrimogene şi a pleoapelor.

Lucrătorilor li se vor preda cursuri speciale pentru a cunoaşte măsurile profilactice.

Fabricarea plăcilor fibrobituminoase, folosind ca liant smoala de cărbune, rezultată din distilarea gudroanelor, este posibilă numai în U.R.S.S., unde tehnica distilării cărbunilor este desvoltată şi dispune de cantităţi mari de smoală de cărbune.

In ţara noastră se va putea folosi numai smoala de petrol, care se găseşte în cantităţi suficiente şi care are în plus avantajul de a nu fi vătămătoare, nefiind astfel nevoie de a se lua măsuri deosebite de protecţie.

Fabricarea plăcilor fibrobituminoase va pune în valoare o parte din deşeurile rezultate din industria lemnului, iar folosirea lor, va oferi avantajul unei bune izolări termice.

Bibliografie

Ministerul de Construcţii al Intreprinderilor din Industria Grea U.R.S.S. Direcţia Tehnică: Instrucţiuni pentru fabricarea şi întrebuinţarea plăcilor fibro-bituminoase termoizolante. Moscova, 1950.

★

ФИБРО-БИТУМИНОВЫЕ ПЛИТЫ ДЛЯ ТЕРМОИЗОЛЯЦИИ

Резюме

Описываются отдельные стадии изготовления плит, их качественные техусловия, методы приготовления фибромассы, а также способ их перевозки на строительную площадку.

Смешивание массы с инертными, а также прессование плит при помощи ручного пресса имеет место на постройке.

Сушка плит происходит на возлухе или лучше в искусственных сушилках, на разных температурах и сроках, зависимости от употребляемого вяжущего.

★

Confecționarea armăturii cu profil periodic prin laminarea la rece

In calculul secțiunilor de beton armat, pericolul de deschidere a fisurilor, dincolo de limitele admisibile, joacă un rol foarte important. Din această cauză, normele și condițiunile tehnice pentru construcțiile de beton armat (N. și T.U.-3-48) dau ca limită de curgere de calcul pentru barele cu secțiunea sub 1,1 cm² 3 000 kg/cm² — oțelul subțire având o suprafață specifică mai mare, ceeace asigură o mai bună adeziune cu betonul — și numai 2 500 kg/cm² pentru barele cu secțiune mai mare. Chiar dacă oțelul folosit, în cazul betoanelor de mărci obișnuite are limita de curgere mai ridicată decât valorile de mai sus, totuși din cauza pericolului de deschidere a fisurilor dincolo de limitele admisibile, în calcul se iau valorile indicate mai sus. In construcțiile de beton armat cu procent de armare obișnuit, ruperea oțelului nu este niciodată cauza distrugerii piesei, căci mai înainte se distruge adeziunea dintre armătură și beton, iar zona comprimată a betonului se sfarmă înainte ca armătura să fi ajuns la rezistența de rupere.

După cum se vede din comportarea reală a grinzilor în timpul încercărilor, eforturile maximale pe suprafața de contact a armăturii cu betonul, iau naștere în regiunea momentelor încovoietoare maxime. Sporirea adeziunii dintre oțel și beton reține deschiderea fisurilor și dă posibilitatea folosirii unui oțel cu limita elastică mai ridicată.

Pornind dela aceste constatări, cercetătorii sovietici s'au preocupat îndelung de studierea tipurilor de armătură care să asigure o adeziune mai mare între oțel și beton și astfel să se poată lua în calcul o limită de curgere superioară celei impuse ca admisibilă de pericolul de deschidere a fisurilor.

I. Metode de obținere a armăturii cu profil periodic

Pentru obținerea armăturii cu profil periodic s'a mers pe două direcții:

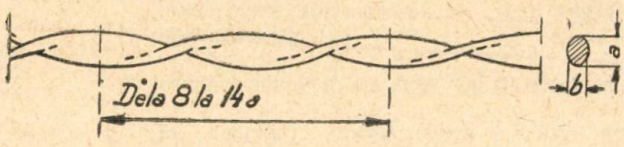


Fig. 1. Armătură răsucită.

1. *Formarea profilului periodic, însoțită de ridicarea limitei de curgere a oțelului, „la rece":* a) Prin răsucirea în jurul axei longitudinale a unei bare de secțiune pătrată sau ovală, fără a permite apropierea capetelor (metoda Karmanov și altele). Prin această metodă, se ridică limita de curgere cu 25...60% în funcție de forma secțiunii, gradul de răsucire și proprietățile materialului (fig. 1).

b) Prin răsucirea în jurul axei longitudinale, fără apropierea capetelor, a două bare de același diametru, pasul spiralei fiind de 8... 14 ori

Fig. 2. Armătură împletită.

diametrul barelor răsucite. Cu cât pasul spiralei e mai mic cu atât are loc o ridicare mai mare a limitei de curgere. In general, limita de curgere se ridică cu circa 20%.

c) Crearea profilului periodic și ridicarea limitei de curgere prin formarea pe suprafața barelor a unei serii de adâncituri, obținute prin strivirea oțelului cu ajutorul unei mașini speciale (metoda Avacov) (fig. 3); pentru elaborarea acestei metode, candidatul în științe tehnice A. I. Avacov a fost distins cu premiul Stalin pe anul 1951.

2. *Formarea profilului periodic prin laminarea la cald a oțelului.* In practica sovietică, se

Fig. 3. Armătură cu profil periodic laminată la rece după sistemul Avacov.

folosesc mai multe tipuri de oțel cu profil periodic laminat la cald, cel mai răspândit fiind cel din fig. 4.

Aceste tipuri de oțel cu profil periodic, executate din oțel O.T. cu rezistența la rupere peste 5 000 kg/cm² se iau în calcul cu limita de curgere de 3 500 kg/cm²; un aport însemnat în studierea și punerea la punct a execuției de tipuri de oțel cu profil periodic laminat la cald îl au savanții sovietici Gvozdev și Murașov, care au fost distinși cu premiul Stalin, pe anul 1950, pentru contribuția lor în acest domeniu.

Din comparația celor două metode de formare a profilului periodic („la rece" și „la cald") putem trage următoarele concluzii:

Laminarea la cald este o metodă industrială, care permite a se executa în scurt timp, cu un consum redus de manoperă, mari cantități de oțel cu profil periodic. Ea duce la economii

însemnate de oțel (mărind limita de curgere luată în calcul dela 2 500 kg/cm² la 3 500 kg/cm², se economisește o cantitate de circa 30% metal). Această metodă cere însă folosirea unui oțel de rezistență superioară (rezistența la rupere 5 000 kg/cm²) și necesită instalații speciale la fabricile metalurgice.

Laminarea la rece cu diverse mașini, pe scară semiindustrială, sau pe șantier este un procedeu simplu care nu necesită mari investiții și dă economii însemnate de oțel (în cazul metodei Avacov limita de curgere se ia în calcul de 3 500 kg/cm² față de 2 500 kg/cm² la oțelul — beton obișnuit). Prin faptul că nu este o metodă industrială, ea este inferioară laminării la cald, însă pentru simplitatea ei, pentru faptul că nu necesită un utilaj complicat și un oțel special, a găsit o largă folosire pe șantierele

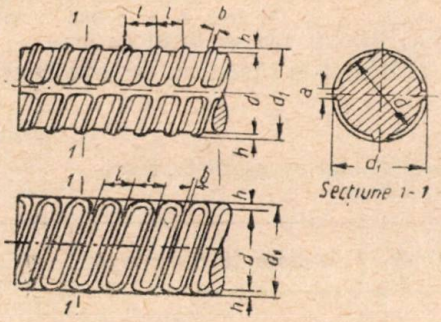


Fig. 4. Armătură cu profil periodic laminată la cald.

și în fabricile de prefabricate din U.R.S.S. și ar trebui să găsească răspândirea cuvenită și în țara noastră.

II. Armătura cu profil periodic laminat la rece

Dintre metodele de obținere a profilului periodic la rece, s'a impus ca cea mai eficace *metoda Avacov*, metodă recomandată și în „Îndrumări pentru executarea lucrărilor de armătură" [2]

Ea este superioară metodei de obținere a armăturii cu profil periodic prin răsucirea unei bare de secțiune pătrată, sau ovală, prin aceea că nu necesită un oțel de secțiune specială (pătrat sau oval). Pe de altă parte, superioritatea ei față de metoda de răsucire a două bare de același diametru, fără apropierea capetelor, este evidentă atât prin faptul că se reduce mult manopera de obținere a profilului periodic, cât și prin aceea că duce la o economie cu mult mai mare de oțel beton (28,6% față de 16,7%) datorită faptului că limita de curgere se ia de 3 500 kg/cm². In afară de aceasta, metoda Avacov e superioară celorlalte metode prin aceea că asigură o mai mare omogenitate barelor laminate, neexistând riscuri să rămână secțiuni mai puțin consolidate.

Armătura cu profil periodic laminată la rece, după metoda Avacov, se folosește la construcțiile de beton armat obișnuit care lucrează la tensiune, compresiune și încovoiere. O aplicație deosebit de importantă a armăturii din oțel cu profil periodic laminat la rece, după procedeul Avacov, este întrebuințarea ei la elemente cu armătură pretensionată.

Deaceea, în cele ce urmează mai jos, vom expune mai pe larg numai metoda Avacov.

Armătura cu profil periodic propusă de A. I. Avacov se obține prin strivirea la rece a barelor de oțel rotund, pe porțiuni dispuse perpendicular unele față de altele (fig. 5).

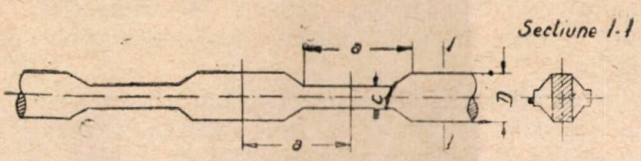


Fig. 5. Armătură cu profil periodic laminată la rece după sistemul Avacov: *a* - pasul strivirilor; *c*, *D*- grosimea și lățimea suprafeței strivită.

Pentru determinarea lungimii optime a porțiunii strivite, A. I. Avacov a făcut o serie de experiențe cu bare de 10 și 15 mm diametru, la care a determinat efortul necesar smulgerii barelor din beton pentru diferite lungimi ale porțiuni strivite *(tabela 1)*.

Tabela I

Efortul la smulgerea din beton a armăturii

Felul armăturii	Lungimea porțiunii strivite	Efortul în kg pentru diametrul inițial de :	
		10 mm	15 mm
Oțel rotund .	—	9.0	1 420
Oțel cu profil periodic laminat la rece	10	2 888	4 350
	15	2 450	4 260
	25	2 530	4 280
	35	2 010	3 200
	45	2 040	3 900
	55	1 900	3 250
	75	1 670	3 200

Din tabela de mai sus, vedem că adeziunea crește pe măsură ce lungimea suprafeței strivite este mai mică; pe de altă parte, o lungime prea mică a porțiunii strivite duce la dificultăți în execuție și la uzarea rapidă a roților dințate ale mașinii Avacov de executat profilul periodic. Deaceea, se ia lungimea porțiunii strivite de 30 mm pentru armătura cu diametrul inițial de 10 ... 15 mm. Prin aceasta, efortul la smulgere din beton este de circa 2½ ori mai mare decât la oțelul rotund obișnuit, în acelaș timp, nefiind o diferență prea mare față de barele la care lungimea porțiunii strivite este de 10 mm.

Intre porțiunile strivite se lasă o porțiune care nu e supusă strivirii. Deși această porțiune nu suferă direct consolidarea la rece ce ia naștere prin strivire, totuși lunecarea moleculelor în această porțiune este împiedecată de prezența porțiunilor învecinate care au suferit

efectul consolidării la rece și astfel, pentru ruperea oțelului în porțiunea nestrivită, este nevoie de un efort cu mult mai mare decât la un oțel obișnuit.

Lungimea porțiunii nestrivite se ia deobicei de 5 mm. Gradul de strivire se ia în general de 25%, adică grosimea porțiunii strivite este de 0,75 *d*, (*d* — diametrul inițial al barei). Un grad mai mare de strivire mărește simțitor efortul necesar laminării la rece, ducând la uzura rapidă a roților dințate ale mașinilor, fără a mări în egală măsură rezistența oțelului.

Incercări mecanice asupra armăturii cu profil periodic laminată la rece, sistem Avacov, au arătat o ridicare a rezistenței de rupere și o reducere însemnată a alungirii la rupere.

Spre deosebire de celelalte metode de consolidare la rece, prin metoda Avacov, ridicarea limitei elastice poate fi folosită, atât în cazul elementelor supuse la tensiune, cât și la cele de compresiune, luându-se în calcul, în ambele cazuri, de 3 500 kg/cm². Pentru a se trece în calcul dela oțelul obișnuit la cel laminat la rece, folosim următorul raport:

$d_1 = 0{,}84\ d$

$F_1 = 0{,}715\ F$

d = diametrul barelor din oțel obișnuit

d_1 = diamentru barelor din oțel laminat la rece.

F = secțiunea barelor din oțel obișnuit.

F_1 = secțiunea barelor din oțel laminat la rece.

Imbinarea barelor în mod obișnuit, prin lagăre, nu este permisă, provocându-se desprinderea stratului de protecție. Ea trebue să se facă cu ajutorul sudurii. Spre a se păstra efectul consolidării la rece, evitând o scădere prea mare a rezistențelor îndată după sudură, se stropește porțiunea sudată cu apă rece. Acest

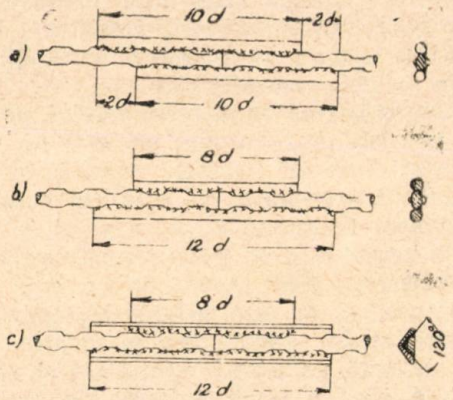


Fig. 6. Sudarea barelor de armătură cu profil periodic: *a*, *b*- cu eclise din oțel-beton; *c*- cu eclisă formată dintr'un cornier deschis sub un unghi de 120°.

lucru e aplicabil la oțelul cu un conținut mediu sau mijlociu de carbon, cel bogat în carbon devenind prea casant.

In „Indrumări pentru executarea lucrărilor de armătură" se dau următoarele metode de realizare a îmbinărilor cu ajutorul sudurii:

a) printr'o eclisă formată dintr'un cornier deschis la 120 grade cu lungimea de 12 *d* (fig. 6 c).

b) prin 2 eclise de oțel rotund de 8 *d* și 12 *d* lungime dispuse simetric față de îmbinare (fig. 6 b);

c) prin 2 eclise de 10 *d* diametru deplasate una față de alta cu 2 *d* (fig. 6 a).

In caz că sudura electrică se face prin contact, atunci există riscul să se producă o oarecare scădere a rezistențelor. In acest scop, tre-

Tabela 2

Indici comparativi pentru epruvete din oțel rotund și oțel cu profil periodic laminat la rece după sistemul Avacov

Marca oțelului	Diametrul inițial mm	Suprafața secțiunii		Limita elasticității		Rezistența la rupere		Alungirea relativă la rupere %
		mm	%	kg/cm²	%	kg/cm²	%	
St. 3	13,35	140 126	100 90	24,5 45	100 183	43 53	100 123	27 8,5
St. 4	13,35	140 126	100 90	27 45	100 167	44 53	100 120	25 7,8
St. 5	16,35	210 182	100 86,7	26,5 56	100 211	54,5 56	100 103	25 1,5
St. 6	11,2	99 90	100 91	39 55	100 141	55 26,5	100 100	17,5 5,5

Observații: 1. Pentru toate epruvetele, în rândul întâi se trec rezultatele obținute la oțelul rotund obișnuit, iar în rândul al doilea la oțelul cu profil periodic-sistem Avacov.

2. Toate epruvetele de mai sus, afară de cele de oțel St. 6, au rezistat la proba de îndoire la rece la 180 grade în jurul unei bare cu diametrul de 3 *d* (*d*-diametrul barei încercate).

bue ca, în aceeaşi secţiune a elementului de beton armat, suprafaţa barelor astfel sudate să nu fie de peste 25% din suprafaţa tuturor barelor armăturii întinse.

In caz când acest lucru e imposibil de realizat, atunci sudura trebue efectuată înaintea laminării la rece după metoda Avacov.

Folosirea armăturii cu profil periodic la elemente cu armătura pretensionată. După cum se ştie, la elementele pretensionate în care armătura nu se ancorează, se folosesc coarde de oţel de diametre mici (2,6 mm). Aceste corzi executate din oţel superior cu rezistenţă la rupere de 18 000 kg/cm², datorită suprafeţei lor specifice mici, se ancorează în beton datorită

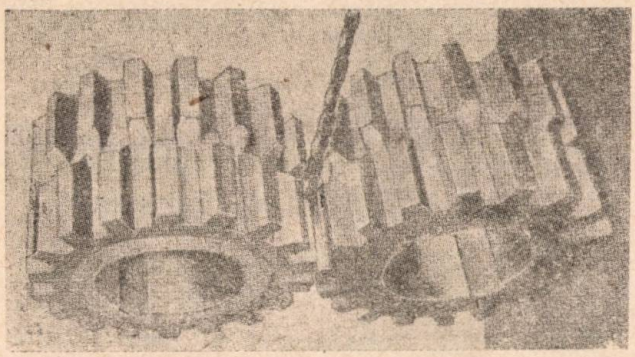


Fig. 7. Roţile dinţate ale maşinii Avacov.

adeziunii lor în beton. Pentru ancorarea lor numai prin forţele de adeziune superficială, este necesar a se folosi un beton superior de marca 500, relaxarea corzilor neputându-se face înainte de atingerea de către beton a rezistenţei de 400 kg/cm².

In afara de aceasta, e necesar a se executa cu beton 500 şi a se procura corzi cu $\tau r = 18\,000$ kg/cm². In acest caz, apare ca deosebit de raţională folosirea armăturii cu profil periodic sistem Avacov, care — datorită adânciturilor dela suprafaţa ei — prezintă o adeziune suficientă cu betonul, chiar în caz când diametrul ei este de 6 mm, fără a fi nevoie de dispozitive speciale de ancorare. Deasemenea, marca betonului poate fi numai 300, relaxarea armăturii făcându-se atunci când rezistenţa betonului este de 180 kg/cm², ceeace este un avantaj, în cazul când nu putem realiza un beton de marca 500. In afară de aceasta, se elimină dificultăţile pretensionării unui mare număr de corzi, numărul barelor reducându-se de 3 ... 5 ori.

In cazul folosirii unui mare număr de corzi de 2,6 mm diametru, distanţa dintre acestea este de 10 ... 15 mm, ceeace duce la necesitatea folosirii de agregate cu dimensiunea granulelor sub 10 mm; acest lucru provoacă un consum sporit de ciment.

Armătura cu profil periodic destinată elementelor cu armătură pretensionată se obţine în maşina Avacov prevăzută cu nişte roţi dinţate speciale. Gradul de strivire este de 10 ... 12%, lungimea porţiunii strivită fiind de 5 mm.

Maşina Avacov pentru laminat la rece armătura cu profil periodic. Laminarea la rece în maşinile proiectate de A. I. Avacov, se face trecând barele printr'o pereche de roţi dinţate prevăzute cu nişte dispoztive (şanţuri), care

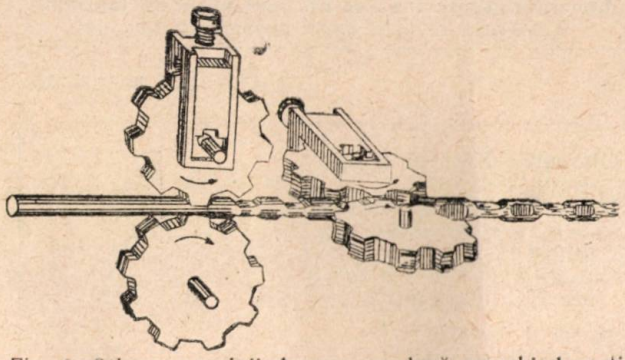


Fig. 8. Schema maşinii Avacov cu două perechi de roţi dinţate.

formează o serie de adânciturі dispuse perpendicular între ele pe suprafaţa armăturii (fig. 7) sau prin două perechi de roţi dinţate dispuse perpendicular una faţă de alta (fig. 8).

Maşina cu două perechi de roţi dinţate nu a găsit o largă folosire în practică, datorită dificultăţilor de reglare a pasului adânciturilor. In practică, s'au introdus maşinile cu o singură pereche de roţi dinţate, care, în momentul de faţă, se execută în serie în mai multe fabrici din U.R.S.S. Aceste maşini sunt de 2 tipuri:

1. Maşina B.A.-49, destinată laminării la rece

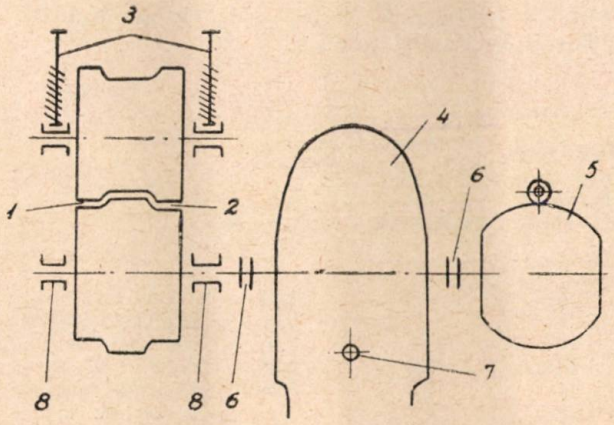


Fig. 9. Maşina B.A.-49. Schema cinematică.

a barelor cu diametru de 12 ... 32 mm. Cu această maşină, se pot lamina la rece bare din oţel de mărcile St-O ... St-5 care rezistă la proba de îndoire la rece la 180° în jurul unei bare de 3 d grosime. Maşina are un dispozitiv pentru laminarea la rece a barelor de 12 ... 20 mm şi altul pentru cele de 20 ... 32 mm (fig. 9).

2. Maşina M.A.-50 prevăzută cu două dispozitive: unul pentru armătura de 6 ... 10 mm şi altul pentru armătura de 11 ... 14 mm. In afară de aceasta, maşina M.A.-50 mai este prevăzută cu o pereche de roţi dinţate destinate laminării la rece a oţelului subţire (Ø 4 ... 8 mm) de rezistenţă superioară (Tr - 15 000 kg/cm²). La maşina M.A.-50, în afară de întinderea şi

laminarea la rece a oțelului în colaci se mai face și tăirea lui automată în bucăți până la 7 m lungime.

Tabela 3

Caracteristicile tehnice ale mașinilor de laminat armătura la rece după procedeul Avacov

	B.A. — 49	M.A. — 50
Diametrul fierului obișnuit laminat la rece . .	12 · · · 32	6 · · · 14
Diametrul oțelului subțire de mare rezistență laminat la rece	—	4 · · · 8
Numărul de rotiri a roților dințate pe minut . .	15 · · · 28	28
Motorul electric :		
puterea, în kW . . .	24	10
tensiunea, în V . . .	220/380	220/380
turația, t/m	750	1 400
Reductor cu cifra de transmisie 1 : 49,1 . .	—	—
Diametrul exterior al roților dințate, în mm .	320	190
Greutatea împreună cu motorul electric și postamentul, în t	4,7	0,96
Gabaritul, în m		
Lungimea	3,20	1,40
Lățimea	1,80	1,20
Înălțimea	2,07	0,92

Mașinile B.A.-19 și M.A.-50 sunt mașini cu acțiune continuă. Fără a se întrerupe funcționarea lor, se introduc barele care sunt supuse laminării la rece și îndreptării, iar la M.A.-50 și tăierii în bucăți până la 7 m.

Tabela 4

Diametrul oțelului laminat la rece	Productivitatea în t/schimb		Observații
	B. A. — 49	M.A. — 50	
6	—	1,53	La calculul productivității s'a luat coeficientul de folosire al mașinilor de 0,85
8	—	2,10	
10	—	4,25	
12	5,8	6,20	
14	7,3	8,40	
16	9,7	—	
18	12,2	—	
20	15,1	—	
22	18,3	—	
25	23,6	—	
28	29,6	—	
32	38,0	—	

Mașina B.A.-49 se poate folosi pe șantiere sau în fabrici de prefabricate, în care se prelucrează anual 300 - 2 500 t de oțel - beton, iar mașina M.A. - 50 la cantități între 100 - 700 t. Productivitatea mașinilor este arătată în tabela 4.

Indici tehnico-economici. O tonă de armătură, laminată la rece după procedeul Avacov, înlocuește 1,5 t de armătură de oțel obișnuit. Într'adevăr, prin ridicarea limitei elastice, dela 2 500 la 3 500 kg/cm² se obține o economie de:

$$\frac{3\,500 - 2\,500}{3\,500} \times 100 = 28{,}6\%$$

În afară de aceasta, prin faptul că la armătura cu profil periodic nu este necesar a se prevedea ciocuri, se mai face o economie de 5%. Deci, economia totală este de 28,6+5=33,6%.

După datele furnizate de A. I. Avacov în 1949, laminarea la rece a unei tone oțel beton la o mașină M.A.-50 cu o productivitate de 5,4 t pe schimb și care lucrează timp de 100 schimburi pe an, revine (inclusiv amortizarea mașinii, toate cheltuelile directe și indirecte, regia de fabricație, etc.) la 5,13% din costul oțelului.

Știind că o tonă de oțel laminat la rece înlocuește 1,5 t armătură obișnuită, calculăm astfel economia realizată:

1,5 t oțel-beton obișnuit costă:

$$1{,}5 \times 2\,500 = 3\,375 \text{ lei}$$

1,0 t oțel-beton laminat la rece după procedeul Avacov (echivalând 1,5 t oțel obișnuit) costă:

$$1{,}0 \times 2\,250 + \frac{5{,}13}{100} \times 2\,250 = 2\,365{,}4 \text{ lei.}$$

Economia realizată:

$$\frac{3\,375 - 2\,365{,}4}{3\,375} \times 100 = 30\%.$$

CONCLUZII : Introducerea în țara noastră a procedeului sovietic de laminare la rece, după metoda Avacov, va duce la mari economii de oțel-beton, de manoperă va reduce cheltuelile de transport și va însemna un pas înainte de calea progresului tehnic.

Socotim că ar trebui pentru început introdusă la o serie de ateliere de prefabricate mașina de tipul M.A.-50, care laminează la rece toate diametrele de oțel-beton folosite în mod curent la elementele prefabricate (până la cel de 14 mm, ceeace croespunde la 16,7 mm pentru oțelul-beton obișnuit). Această mașină, al cărui cost nu este prea ridicat, ar putea fi ușor executată într'un atelier mecanic mai mare.

Ne exprimăm dorința ca acest procedeu, care a căpătat în ultimul timp o largă răspândire în U.R.S.S., să se bucure de atenția cuvenită și din partea constructorilor noștri, angajați pe calea reducerii continue a prețului de cost al produselor, pentru sprijinirea reformei bănești.

Ing. G. C

Bibliografie

[1] *Avacov I. A.*: Armătura cu profil periodic la construcții de beton armat. Maşstroiizdat, Moscova, 1949.

[2] *Ministerul Construcțiilor Intreprinderilor din Industria de Construcții de mașini — Dir. Tehnică:* Îndrumări pentru executarea lucrărilor de armătură. Maşstroiizdat, Moscova 1951.

[3] *Pasternak I. P., Mariasina E. I.:* Planșee și podine de beton armat cu nervuri dese. Maşstroiizdat, Moscova, 1950.

[4] *Avacov I. A., Berdicesvschi I. G., Mihailov V. R.:* Metoda perfecționată de executare a construcțiilor din beton cu armătură pretensionată din corzi. Stroitelstvo, 4 (1951).

[5] *Avacov I. A.:* Armătura laminată la rece pentru construcțiile de beton armat. Gospodăria Comunală a Moscovei, 2 (1952).

Un nou material de construcţie obţinut prin tratarea cu abur a betonului de sgură în R. P. Polonă

După cum enunţă titlul, acest material s'a obţinut în R.P. Polonă prin tratarea cu vapori a betonului de sgură de cazane, sgura fiind înobilată prin metoda cea mai simplă şi cea mai uşoară şi anume ciuruirea sgurei printr'o sită cu ochiurile de 20 mm Ø. Materialul nou este uşor, sigur şi omogen, având o rezistenţă mare pe cuburi.

Rezidurile obţinute la ciuruirea sgurei pe site cu ochiuri de 20 mm Ø sunt asemănătoare sorturilor de sgură care se obţin prin arderea artificială a sgurei în instalaţii speciale, fapt care reiese din compoziţia sgurelor date în tabelă 1.

speciale (etuve) la presiunea atmosferică, sau în autoclave cu abur la presiune mare (circa 8 atmosfere) se obţine o îmbinare suplimentară a materialului de sgură datorită schimburilor chimice care intervin în componenţii sgurei. Astfel se elimină influenţe dăunătoare ale sulfului, varului şi cărbunelui nears care se găsesc de multe ori în exces în sgurele provenite dela cazanele centralelor termice sau ale locomotivelor.

In atmosfera camerei de tratare cu abur o parte a sulfului din compoziţia sgurei se volatilizează iar sărurile acide ale sulfului şi sulfiţii se oxidează transformându-se în sulfaţi cari

Tabela I

Analiza chimică comparativă a sgurei de cazane

Felul şi proveniența sgurei	Pierderi la calcinare	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	MgO	$Ca \cdot O$	SO_3	S din sulfuri
Arderea artificială a sgurei cu argilă	0,01	57,02	19,05	16,25	0,94	4.38	0,50	urme
Sgură ciuruită din producţia curentă a unei centrale termoelectrice, reziduri pe cursul de 20 mm Ø	0,32	50,01	23,49	16,71	1,26	3,74	0,73	0,03
Sgură brută din producţia curentă a unei centrale termoelectrice	22,80	46,48	18,21	14,66	1,37	3,96	0,88	0,04

In R.P.P. se folosesc betoane cu sgură de cazane întărite în mod normal în atmosfera aerului ambiant (cu cari s'au obţinut rezistenţe între 60 ... 80 kg/cm²).

Variaţiile mari de rezistenţă a betoanelor cu sgură de cazane — netratate cu abur se datorează faptului că puterea de legare a diferitelor granule este neuniformă. Utilizarea acestor betoane la piese armate este necesară din cauza acţiunii dăunătoare pe care unii din corespondenţii chimici ai agregatelor pot să o aibă asupra rezistenţei liantului hidraulic şi asupra armăturii putând provoca coroziunea ei.

Prin tratarea produselor proaspete din beton de sgură cu abur umed şi încălzirea în camere

nu atacă cimentul. Când în sgură se găseşte şi oxid de calciu liber, sub influenţa vaporilor se hidratează complect, sau în cazul cel mai rău îşi semnalează rezistenţa prin desfacerea unor părticele din produs şi, în acest caz, piesele nesigure se reţin în fabrică.

Analizele efectuate de un institut tehnologic din R.P.P. au dovedit că tratarea betonului de sgură cu vapori sub presiune mică, are ca rezultat hidratarea oxidului de calciu liber şi diminuarea conţinutului în combinaţii ale sulfului dăunătorare betoanelor cu aproximativ 50%.

Prin ciuruire pe sita de 20 mm Ø rămâne în sgură o cantitate minimă de sulf (în mod

normal se admite un conținut de sulf de 1% sub formă de SO_3 și de 0,2% sub formă de sulfuri) iar prin tratare cu vapori conținutul de sulf se reduce cu încă 50%. Astfel în beton rămâne o cantitate foarte mică de sulf care nu mai poate provoca coroziunea armăturii.

Afară de schimburile în compoziția chimică a sgurei, tratarea cu abur exercită și o influență favorabilă asupra procesului de hidratare a cimentului.

In timpul tratării normale a betonului niciodată nu se hidratează întreaga cantitate de ciment. Cu cât este mai mare cantitatea de ciment supusă hidratării cu atât rezistența lui este mai mare. Sub influența vaporilor umezi încălziți cantitatea de ciment hidratată în unitatea de timp crește și se obține astfel o întărire rapidă.

Blocul de sgură tratat cu abur ajunge după 28 ore dela introducerea lui în camera de etuvare la 80% din rezistența betonului de sgură după 28 zile întărit în mod normal, iar după 28 zile, la o rezistență de 20% mai mare decât rezistența betonului de aceiași vechime dar netratat cu abur.

Tratarea cu abur trebue făcută respectându-se strict normele tehnice; în caz contrar, în loc de creșterea rezistenței putem obține micșorarea rezistenței.

Autorul a făcut cercetări asupra unor betoane confecționate din sgură depe cazanele unei centrale termoelectrice, sgura fiind trecută prin ciururi de 20 mm Ø și concasată la o granulație de 0 ... 10 mm.

După 28 ore dela introducerea materialului în camera de tratare cu abur betonul cu dozaj de 1 : 6, cu ciment de marca 250 (fără adaus de nisip) a dat rezistențe de 80 kg/cm² iar după 28 zile, rezistențe de 115 kg/cm². Epruvetele cilindrice întărite în atmosfera aerului ambiant (14°C) după 28 zile au avut o rezistență de 95 kg/cm², iar greutatea volumetrică a betonului de sgură, uscat la aer a fost de 1 550 kg/m³.

Rezistențele pot fi mărite prin sporirea cantității de ciment însă, având în vedere latura economică, cimentul trebue dozat astfel încât să se realizeze un consum cât mai redus.

Tratarea cu abur sub presiune, a betonului de sgură, provoacă schimbări atât în compoziția chimică a cimentului întâlnit cât și structura betonului de sgură, prin influența ce o au vaporii saturați la presiune mare și temperatură înaltă, asupra cristalizării silicaților hidratați ai calciului și asupra reacției calciului liber cu siliciul liber al agregatului de sgură.

Se obține astfel o mărire însemnată a rezistenței betonului, rezistență care nu se obține nici prin întărirea normală, nici prin întărirea în camera de tratare cu abur sub presiune mică (etuvare).

S'a tratat cu vapori la presiune mare un amestec cu sgură de cazane dela o altă uzină electrică (o sgură cu o greutate volumetrică de circa 500 kg/m³) obținându-se după 28 ore o rezistență de 100 kg/cm² și o greutate volumetrică a betonului de sgură de 1 320 kg/m³.

S'au făcut și cercetări în legătură cu producerea pe scară largă a cărămizilor din sgură-var, tratate cu abur sub presiune, obținându-se cărămizi de rezistență până la 182 kg/cm². Folosind varul hidraulic ca liant pentru fabricarea prin vibrare a elementelor cu pereți subțiri, tratarea cu abur sub presiune înaltă a dat deasemenea rezultate foarte bune.

Rezultatele obținute prin tratarea cu abur a betonului de sgură cu diferiți lianți hidraulici dovedesc că se pot obține materiale de construcții ușoare și rezistente, bune izolatoare.

Introducerea lor în practică la noi în țară va lărgi sortimentul materialelor de construcție și va da posibilitatea utilizării unor resurse încă nefolosite.

Recenzii

BRĂDESCU AL. ing.: Cofraje Alunecătoare. Editura Tehnică, 1952.

O preocupare de bază a constructorilor noştri trebue să fie scăderea preţului de cost, concomitent cu îmbunătăţirea calităţii lucrării şi cu reducerea timpului de execuţie. In construcţii, o economie simţitoare se poate realiza la lucrările auxiliare, care nu rămân încorporate obiectului construit, cum sunt spre exemplu cofrajele. Folosirea cofrajelor alunecătoare reprezintă un exemplu de economii, căci se reduce preţul cu 75% faţă de acela al cofrajelor obişnuite. Deasemenea se reduce timpul de lucru, iar calitatea lucrării se îmbunătăţeşte. Sistemul cofrajelor alunecătoare folosit în Uniunea Sovietică a fost prima dată aplicat la noi la construcţia unui mare siloz de beton armat, pentru o fabrică de ciment. Proiectarea acestui siloz a fost rezolvată prin consultarea tratatelor sovietice de specialitate. Autorul lucrării „Cofraje alunecătoare" a condus lucrările şi în cadrul volumului ne arată experienţa căpătată pe şantier în timpul execuţiei. Metoda cofrajelor alunecătoare se aplică într'un domeniu restrâns de construcţii industriale şi masive: silozuri, rezervoare, coşuri înalte şi, în general, la lucrări având înălţime mare şi secţiune constantă sau puţin variabilă.

Lucrarea tov. ing. Brădescu începe prin prezentarea principiilor şi condiţiilor cofrajelor alunecătoare, insistându-se asupra influenţei lor asupra proiectării construcţiilor. Executarea cofrajului alunecător face obiectul cap. II, în cadrul căruia se analizează factorii de care trebue să se ţină seama la executarea cofrajului: 1) umflarea cofrajului prin absorpţia de apă din betonul proaspăt; 2) frecarea între cofraj şi beton în timpul ridicării cofrajului şi 3) solicitarea excentrică a barelor de ridicare.

Se descriu cofrajele alunecătoare clasificându-se acest fel de cofrage în: cofraje de lemn, mixte, metalice; iar după felul lor de ridicare, în: cofraje cu ridicare înceată şi continuă, cofraje cu ridicare şi cădere alternantă.

Mişcarea de alunecare, adică ridicarea cofrajului în timpul betonării se realizează cu ajutorul unor dispozitive mecanice, vinciuri sau cricuri cu filet, care pot fi de mai multe feluri. Tipul cel mai recomandat este cricul cu bucşa de strângere fie cu bacuri, fie cu şuruburi de strângere. Acest tip se distinge printr'o funcţionare lină, fără smucituri. Toate piesele componente sunt masive, deci rezistente la manipulări pe şantier. Construcţia este simplă şi puţin costisitoare. Dispozitivul de ridicare se compune din patru piese separate: piesa intermediară cu flanşa de prindere, spindlul filetat, discul de rotire şi bucşa de strângere. Toate piesele se confecţionează prin turnare şi prelucrare.

La confecţionarea cofrajelor se cere alcătuirea foarte precisă a cofrajului, care trebue să aibă peste tot conicitatea prescrisă şi cu panouri exact asamblate între ele.

Cofrajul alunecător nu se poate aşeza decât pe o suprafaţă orizontală, care poate fi fundaţia sau fundul celulelor silozului, respectiv un eşafodaj construit special în acest scop. Montarea cofrajelor reclamă aceeaşi exactitate ca şi confecţionarea lor.

Folosirea cofrajelor alunecătoare. Reguli pentru ridicarea cofrajelor: ridicarea cofrajelor se încredinţează unei echipe special instruite de ridicători. Alunecarea trebue să se facă astfel, încât cofrajul să fie ridicat cu aceeaşi înălţime pe tot perimetrul. In caz contrar, cofrajul se înţepeneşte şi se produc solicitări nepermise ale barelor de ridicare. Ridicarea trebue executată astfel. încât cofrajul să se menţină tot timpul orizontal. In caz contrar, construcţia va devia dela verticală. Operaţia de ridicare se va executa cu o viteză, care să asigure următoarele condiţii:

1. Să dea betonului proaspăt timpul necesar de întărire, pentru ca să-şi poată păstra forma şi să preia sarcinile de presiune.
2. In acest interval, trebue să se sincronizeze durata montării armăturii şi betonării, afectându-se pentru aceasta numărul de muncitori crespunzători.

Un important capitol este dedicat flambărilor barelor de ridicare şi măsurilor de remediere.

Proiectantului de cofraje alunecătoare i se recomandă să procedeze la calculul amănunţit al cazului normal, deoarece numai astfel poate aprecia în mod just gradul de siguranţă efectiv şi implicit poate ajunge la o cunoaştere sigură a punctelor slabe ale acestei metode de construcţie. Aceasta priveşte mai ales dimensionarea barelor de ridicare, la care proiectantul trebue să fie elastic cu noţiunea coeficientului de siguranţă şi să ţină seama că timp de 30 de ani s'au executat în U.R.S.S. milioane de metri pătraţi de construcţii cu cofraje alunecătoare, care pot fi considerate operaţii străluc:te. Dealtfel, trebue să ţinem seama că, chiar în caz de defecţiune a unor bare de ridicare, nu se periclitează niciodată vieţi omeneşti şi nici terminarea lucrului, cu condiţia ca cofrajul să fie bine executat. Frecarea dintre beton şi peretele cofrajului, care la alunecare constitue una din sarcinile principale, pe care trebue să le suporte barele de ridicare, devine o frână automată în cazul defectării uneia sau mai multor bare. O sporire a coeficientului de siguranţă la barele de ridicare prin folosirea unor secţiuni mai groase, este teoretic posibilă, însă realizarea practică ar face operaţia neeconomică.

Proiectul cofrajului trebue să cuprindă toate planurile cotate şi toate detaliile de execuţie ale cofrajului, inclusiv instalaţiile anexe. Constructorul trebue să respecte toate datele proiectului, eventualele modificări, făcându-se de acord cu proiectantul lucrării. Folosirea cofrajului alunecător s'a extins în ultima vreme şi asupra altor tipuri de construcţii, la care sistemul îşi păstrează caracterul rapid, raţional şi economic de execuţie. Se va ţine însă seama de anumite detalii de execuţie şi folosire în cadrul construcţiilor cu grosimea constantă a pereţilor.

„Cofraje alunecătoare", lucrarea recent tipărită de Editura Tehnică are meritul de a face larg cunoscuta aplicarea acestui sistem la noi, pentru a servi şi direct şi în practică şi a fi un îndrumător pentru: proiectanţii noştri, care folosind literatura sovietică de specialitate, trebue să urmărească pentru fiecare fază de proiectare şi de execuţie, găsirea metodelor celor mai economice şi pentru tehnicienii de pe şantiere, care încep folosirea unor procedee de lucru noi, revoluţionare pentru realizarea principiului fundamental al construirii socialismului: ridicarea productivităţii.

DJUNCOVSKI N.; Exploatarea şi întreţinerea maşinilor folosite în construcţii. (trad. din limba rusă). **Editura Tehnică.**

Conform planului cincinal postbelic de refacere şi desvoltare a economiei naţionale în U.R.S.S. numărul lucrărilor de construcţii şi de montaj din anul 1950 s'a dublat faţă de acela din anul 1946. In cadrul actualului plan cincinal numărul şantierelor se ridică simţitor.

Folosirea maşinilor de construcţii uşurează în mod apreciabil munca lucrătorilor şi ridică simţitor productivitatea muncii. Astfel, de exemplu o betonieră înlocueşte 10 muncitori, un concasor 40 de muncitori, iar o macara înlocueşte 35 de muncitori, etc.

Calitatea producţiei obţinute prin mecanizare este superioară calităţii produselor manuale. Buna întreţinere a utilajului în executarea lucrărilor de construcţie şi de

montaj necesită exploatarea corectă şi repartiţia promptă a maşinilor de construcţii. Conducerea corectă din punct de vedere tehnic a maşinilor şi executarea promptă şi calitativă a reparaţiilor depind de gradul de pregătire a cadrelor de mecanici şi lăcătuşi-ajustori.

Asigurarea funcţionării continue a unui vast utilaj pe şantierele de construcţii trebue încredinţată unor mecanici calificaţi, specializaţi în maşini de construcţii şi unor lăcătuşi ajustori, care posedă suficiente cunoştinţe în mecanizarea lucrărilor de construcţii. El trebue să cunoască utilajele şi tehnica reparaţiilor şi să fie capabil să organizeze după metode stahanoviste, atât munca personală, cât şi cea a colectivului.

Lucrarea „Exploatarea şi întreţinerea maşinilor folosite în construcţii" dă posibilitate, mecanicului şi lăcătuşului ajustor de întreţinere a maşinilor de construcţii să adâncească şi să-şi perfecţioneze cunoştinţele însuşite, primul în domeniul exploatării maşinilor, al doilea în domeniul lăcătuşeriei şi ajustajului.

★

Lucrarea este o traducere compiectă a lucrării docentului N. N. Djuncovski, publicată la Moscova în 1948 de Editura Stroivoenmorizdat.

Lucrarea reprezintă un manual, care poate fi utilizat, atât în şcolile şi cursurile special instituite, cât şi la calificarea la locul de muncă, adică pe şantierele de construcţii.

„Exploatarea şi întreţinerea maşinilor folosite în construcţii" cuprinde opt capitole şi are un caracter strict tehnic. Forma sa este adecvată nivelului mediu de asimilare al technicienilor.

Primul capitol prezintă noţiuni generale de reprezentare grafică a pieselor, maşinilor şi mecanismelor. Al doilea capitol redă noţiuni fundamentale de studiul materialelor folosite în construcţii. Se analizează astfel metalele şi aliajele: fontă, oţel, etc., oprindu-se asupra tratamentului termic al oţelului, care are proprietatea de a îmbunătăţi proprietăţile mecanice ale elasticităţii, ale durităţii, etc.

Materialele de regie ca: lubrefianţi, curele de transmisie, lanţuri, cabluri, benzi de transoprt şi combustibilul sunt cu atenţie analizate, prezentându-se şi un tabel complect al uleiurilor minerale lichidate. Deasemenea, sunt descrise şi analizate materialele pentru prepararea betoanelor şi a soluţiilor.

Capitolele III-VI cuprind noţiuni introductive de mecanică, construcţia şi principiile de funcţionare a organelor şi maşinilor de construcţie, precum şi studiul amănunţit al lucrărilor de lăcătuşerie şi ajustaj, acordându-se atenţia cuvenită organizării locului de muncă.

Repararea maşinilor de construcţii trebue să fie organizată după sistemul reparărilor preventive. Măsurile de prevenire trebue luate la timp pentru a evita uzura rapidă a maşinii sau rupturile neaşteptate, a căror urmare ar putea fi scoaterea maşinii din activitate.

Repararea maşinilor după sistemul reparărilor preventive se execută după un plan, fiecare maşină având graficul ei de reparare. In aceste planuri-grafice, reparările sunt împărţite în trei categorii: curente, mijlocii şi capitale, care se fac într'o ordine precisă şi după un număr precis de ore de funcţionare a maşinii.

Lucrarea se încheie cu noţiuni fundamentale de tehnica securităţii muncii în exploatarea maşinilor folosite în construcţii.

★

Revista revistelor

STRIOTELNAIA PROMÂŞLENOSTI
Industria de Construcţii
7 (1952)

Isaiev N. V.: Tehnica nouă la şantierele Ministerului Construcţiei de Intreprinderi din Industria grea. Organizarea şi executarea lucrărilor. *Golovascenco T. I.:* Experienţa construirii rapide a unui furnal. *Alferev I. G.* Experienţa căptuşirii rapide a unei ţevi de fum metalice. *Sapire I. G.* Defectele podelelor de parchet şi metodelor evitării lor. Mecanizarea şi raţionalizarea. *Chiemah L. I.* Mecanizarea lucrărilor de terasament la executarea rambleurilor. *Cazanschi N. I.* Experienţa îndesării prin metoda hidrovibratorie de adâncime a temperaturilor cu loess. Calcule şi cercetări. *Gornev V. N.* Rigiditatea elementelor de beton armat şi de sgură de beton în condiţiuni de uzină. Ni Calculul economic al grinzilor de beton armat. Răspunsuri. *Mironov S. A., Sisev V. N. Bujevici G. A.* Despre regimul redus de aburire a produselor de beton armata şi de sgură de beton în condiţiuni de uzină. Ni se scrie. *Maximovschi N. P.* Experienţa economisirii de ciment în construcţiile din blocuri mari prefabricate. *Arschi G. M.* Asupra problemei utilizării straturilor vechi de cultură în calitate de terenuri naturale de fundaţie. Bibliografie.

MEHANIZAŢIA TRUDOIOMCHIH I TIAJOLÎH RABOT
Mecanizarea proceselor grele de muncă
7 (1952)

Canalul navigabil „V. I. Lenin", Volga-Don. *Rapaport I. B.* O construcţie măreaţă a epocii staliniste. *Zenchievici D. C.* Lucrările de excavaţie la construcţia canalului Volga-Don. *Psahia A. Z.* Utilizarea în masă a screperilor metoda eficace de executare a lucrărilor terasiere. *Şeluhin P. V., Patapov A. N.* Hidromecanizarea la construcţia nodului hidrotehnic dela Ţimlianscoe. *Ermolin L. P.* Realizările stahanoviştilor de la construcţia canalului Volga-Don. *Enghel F. F.* Coborîrea artificială a pânzei apelor freatice. *Suhoţchi S. F.* Mecanizarea complexă a carierelor. *Razin N. V.* Noutăţi în tehnica lucrărilor de beton. *Scerbinin A. A.* Confecţionarea mecanizată a construcţiilor de armături pentru grinzi mari. *Ivanov B. V.* Experienţa exploatării macaralelor portal la 10 tone. *Cracovschi N.* Construcţia tunelelor la canalul principal de irigaţie depe Don. Bibliografie. *Efinov I. E.* La luptă pentru progresul tehnic.

Országos Mészaki Könyvtár TULAJDONA

INDICAȚIUNI PENTRU AUTORI

Redacția roagă autorii să țină seamă la întocmirea manuscriselor, de următoarele:

1. Subiectele trimise spre publicare să fie în strânsă legătură cu sarcinile concrete ale Planului Cincinal și ale Planului de Electrificare și să reflecte munca și realizările dela locul de producție, precum și însușirea experienței și tehnicei sovietice.

2. Tratarea subiectelor să fie făcută la un nivel științific și tehnic ridicat cu consultarea literaturii sovietice de specialitate și într'un stil impersonal, clar, sobru și concis, evitându-se repetările inutile.

3. Se vor respecta regulile ortografice ale Academiei R.P.R., iar notațiile și termenii tehnici să fie în concordanță cu standardele în vigoare.

4. Expunerea să nu depășească 10—12 pagini dactilografiate.

5. Articolele să fie scrise la mașină, în dublu exemplar, pe o singură față a hârtiei, la două rânduri, cu o margine în stânga de 5 cm, iar corecturile după dactilografiere să fie executate cu cerneală, citeț pe ambele exemplare trimise.
In mod excepțional articolele vor putea fi scrise și de mână, însă numai cu cerneală, foarte citeț și tot pe o singură față a hârtiei.

6. Articolele să fie însoțite de un rezumat de aproximativ 10 rânduri.

7. Articolele să fie însoțite de desene, grafice și fotografii, iar numărul lor să fie cel strict necesar înțelegerii textului. Desenele să fie executate în tuș negru, pe hârtie de calc, respectându-se normele STAS. In cazul când în mod excepțional, vor fi executate cu creionul, desenele să fie curate și clare. Indicațiile sau notațiile de pe desene vor fi scrise citeț. Fotografiile vor fi clare având dimensiunile de cel puțin 9×12 cm.
Desenele graficele și fotografiile trebue trimise odată cu articolul, dar nu lipite pe manuscris, ci separat, adăugându-se și o listă a lor, cuprinzând neapărat legendele respective.
Fiecare desen sau fotografie va purta un număr de ordine corespunzător cu cel menționat în text. In textul articolului se va arăta locul figurilor.

8. Formulele să fie scrise de mână, cu cerneală și foarte citeț. Indicii să fie scriși mai jos, iar exponenții mai sus, și unii și ceilalți, mai mici decât simbolurile.

9. Tabelele care vor sintetiza rezultatele cercetărilor să fie explicate și să se indice unitățile de măsură în care sunt alcătuite. Unitățile de măsură străine vor fi transformate în cele metrice.
Titlurile rubricilor se vor scrie complet, fără prescurtări. Conținutul tabelelor va fi scris cu cea mai mare atenție pentru a se evita strecurarea erorilor.

10. Autorii sunt obligați ca la finele articolelor să indice bibliografia utilizată. Această indicare se va face în modul următor:
Pentru tratate: numele autorului, titlul lucrării, localitatea și editura, anul apariției, volumul, pagina.
Pentru periodice: numele autorului, titlul revistei n-rul, anul, pagina.

11. Toate articolele vor fi semnate de autor. Autorii vor indica totodată citeț, numele și pronumele complet, adresa, instituția unde lucrează și numerele de telefon (instituție sau domiciliu), spre a li se putea face comunicări în caz de nevoie.

12. Articolele care tratează rezultate de cercetări sau realizări vor purta viza instituției respective.

13. In cazul când li se trimit corecturile, autorii sunt obligați să le restitue în termen de maximum 24 ore, neadmițându-se nicio modificare față de manuscris.

14. Remunerarea articolelor și a desenelor se face potrivit tarifului în vigoare.

Către cititori

Intreprinderile, inginerii, tehnicienii, stahanoviștii, care doresc să se aboneze la Revistele ASIT pe anul 1953, sunt rugați să se adreseze pentru informațiuni la sediul Filialelor ASIT din întreaga țară, unde vor primi indicațiile necesare.

DIN CATALOGUL EDITURII TEHNICE

Prof. Ing. **H. LEHR** — Procedee de fundații

vol. I, *304 pag.* Lei 25—
vol. II, *484 pag.* Lei 48—

Ing. **V. P. LOBANOV** — Metode stahanoviste la zidăria de cărămidă (traducere din limba rusă)

92 pag. Lei 2,34

*** — Manualul inginerului constructor, vol. I

942 pag. Lei 63,75

*** — Manualul inginerului (Hütte)

1266 pag. Lei 63,75

M. C. I. M. C. — C. Norme de deviz pentru lucrările de construcții de clădiri și construcții industriale (analize tip de prețuri)

432 pag. Lei 15,05

c. 1390 — Intrep. Poligrafică Nr. 2

E 1688

INDUSTRIA CONSTRUCŢIILOR ŞI A MATERIALELOR DE CONSTRUCŢII

ORGAN AL ASOCIAŢIEI ŞTIINŢIFICE A INGINERILOR ŞI TEHNICIENILOR DIN R. P. R.
ŞI AL MINISTERULUI CONSTRUCŢIILOR ŞI AL INDUSTRIEI
MATERIALELOR DE CONSTRUCŢII

Országos Műszaki Könyvtár TULAJDONA

12

PENTRU UZ INTERN

ANUL III ★ DECEMBRIE ★ 1952

EDITURA TEHNICĂ

1109

INDUSTRIA CONSTRUCȚIILOR
ȘI A MATERIALELOR DE CONSTRUCȚII

ORGAN AL ASOCIAȚIEI ȘTIINȚIFICE A INGINERILOR ȘI TEHNICIENILOR DIN R. P. R.
ȘI AL MINISTERULUI CONSTRUCȚIILOR ȘI AL INDUSTRIEI MATERIALELOR DE CONSTRUCȚII

APARE LUNAR SUB INGRIJIREA UNUI COMITET DE REDACȚIE

REDACȚIA: BUCUREȘTI * B-DUL 1848 Nr. 12 * TELEFON: 3.57.28, 3.07.30

ANUL III * N-rul 12 DECEMBRIE 1952

SUMAR

Pag.

Cinci ani dela proclamarea Republicii Populare Române. 1

CONSTRUCȚII

Ștefan Angelescu, ing., *V. Popescu,* ing.: Intrebuințarea cofrajelor mobile la construcția unei filaturi (II) 3

Dan Ghițescu, ing.: Industrializarea lucrărilor de instalații 12

P. Hailpern, ing.: Aspectul economic al problemei transportului de ciment 23

E. Stănescu, ing.: Rezistența la lunecare a terenurilor coezive și metoda de determinare a ei. 32

MATERIAL DE CONSTRUCȚIE

Em. Beilich, conf. ing., *M. Pancu,* ing.: Praful în industria cimentului 39

DIN EXPERIENȚA SOVIETICĂ

* * * : Din activitatea cercurilor tehnico-științifice din Institutele sovietice 47

C. S. ing.: Problema tipizării construcțiilor industriale 49

DIN EXPERIENȚA ȚĂRILOR DE DEMOCRAȚIE POPULARĂ

Gh. P., ing.: Plăcile de paie „Stramit" . . . 51

RECENZII 52

REVISTA REVISTELOR 53

TABLA DE MATERII PE 1952 55

СОДЕРЖАНИЕ:

Стр.

Пятая Годовщина Румынской Народной Республики 1

Строительства

С. АНГЕЛЕСКУ, инж. и В. ПОПЕСКУ, инж.: Применение подвижной опалубки при возведении прядильно-ткацкого завода (II) . 3

ДАН ГИЦЕСКУ, инж.: Индустриализация санитехнических установок 12

П. ГАЛЬПЕРИН, инж.: Проблема транспорта цемента с экономической точки зрения . 23

Е. СТАНЕСКУ, инж.: Сопротивление скольжению связных грунтов и способы его определения 32

Строематериалы

Е. БЕЙЛИК, проф. инж. и М. ПАНКУ, инж.: Обезпыливание в цементной промышленности 39

Из опыта СССР

* * * Из деятельности научных кружков Институтов СССР 47

К. С., инж.: Проблема типизации индустриальных конструкций 49

Из опыта стран народной демократии

Г. П., инж.: Соломенные пластины «Стромит» . 51

РЕЦЕНЗИИ 52

ОБЗОР ЖУРНАЛОВ 53

СОДЕРЖАНИЕ ЖУРНАЛА ЗА 1952 ГОД . . 55

Országos Műszaki Könyvtár TULAJDONA

Cinci ani dela proclamarea Republicii Populare Române

La 30 Decembrie 1952, poporul nostru muncitor sărbătoreşte a 5-a aniversare a proclamării Republicii Populare Române.

Intâmpinând cu un mare avânt politic şi în muncă acest măreţ eveniment, oamenii muncii fac bilanţul neasemuitelor cuceriri obţinute, bilanţul a tot ceeace deosebeşte patria noastră liberă şi fericită de azi, de România înapoiată din întuncatele vremuri ale dominaţiei burghezo-moşierimii.

In Constituţia Republicii noastre, legea fundamentală a drepturilor şi libertăţilor cu adevărat democratice ale celor ce muncesc, se arată:

„Republica Populară Română a luat naştere ca urmare a victoriei istorice a Uniunii Sovietice asupra fascismului german şi a eliberării României de către glorioasa Armată Sovietică, eliberare care a dat putinţă poporului muncitor, în frunte cu clasa muncitoare condusă de Partidul Comunist, să doboare dictatura fascistă, să nimicească puterea claselor exploatatoare şi să făurească statul de democraţie populară, care corespunde pe deplin intereselor şi năzuinţelor masselor populare din România".

Dela 30 Decembrie 1947, când ultimul stâlp al statului burghez — monarhia — a fost doborît şi puterea politică a trecut în mâinele celor ce muncesc, au avut loc adânci prefaceri în viaţa politică, economică şi social-culturală a ţării, prefaceri care au constituit tot atâtea etape ale mersului întregii ţări spre socialism. Naţionalizarea industriei, trecerea — pe această bază — la economia planificată, elaborarea primului plan cincinal şi a planului de electrificare, crearea organelor locale ale puterii de stat — Sfaturile Populare, noua Constituţie, desvoltarea învăţământului, a ştiinţei, tehnicii, artei şi literaturii — iată numai câteva din aceste etape.

Fiecare din ele a fost posibilă datorită marelui ajutor prietenesc pe care ni l-a acordat Uniunea Sovietică, Ţara care ne-a eliberat din ghiarele fascismului, care ne-a dat putinţa unei desvoltări paşnice independente şi care ne sprijină din punct de vedere politic, economic, tehnic, ştiinţific şi cultural, să făurim socialismul. Fără acest sprijin, nu s'ar fi putut concepe victoriile noastre.

Rezultatele sunt evidente din simpla comparare a situaţiei de azi a ţării noastre cu situaţia vechii Românii burghezo-moşiereşti.

In 1938, 50% din venitul naţional al României provenea din agricultură; azi, datorită industrializării socialiste, industria asigură peste 52%, iar agricultura — 33%. Venitul naţional provine în proporţie de 70% din sectorul socialist al economiei.

Valoarea producţiei industriale — în preţuri constante — este azi mai mult decât dublă faţă de cea din 1937, când se cifra la 308 miliarde lei. In ţara noastră s'au creat ramuri industriale noi: industria construcţiei de maşini-unelte, industria de utilaj petrolier şi minier, industria electrotehnică, industria de tractoare şi maşini agricole, industria de maşini textile, industria cinematografică şi altele. Dela naţionalizare, tânăra noastră industrie de maşini a produs 19.000 tractoare (calculate în unităţi de 15 CP). Producţia de oţel este azi de 2,5 ori mai mare decât în 1938, de ciment — de peste 3 ori, de energie electrică — de 2,5 ori, de ţesături de lână şi bumbac — de 2 ori. Producţia de ţiţei a depăşit cu mult nivelul din 1938: în 1953 ea va fi simţitor superioară celui mai înalt nivel atins vreodată în România. In numai 3 ani (1950-1952) a fost instalată o putere electrică de 116.000 kW. mai mare decât puterea instalată de regimul burghezo-moşieresc în 10 ani (1928-1938). Pe lângă repararea şi lărgirea a mii de întreprinderi vechi, au fost puse în funcţiune zeci de întreprinderi noi în diferitele ramuri ale industriei. Se desfăşoară din plin construcţia Canalului Dunăre-Marea Neagră, a hidrocentralei „V. I. Lenin", a combinatului siderurgic „Gheorghe Gheorghiu-Dej" şi a uzinei cocsochimice Hunedoara, a fabricii de rulmenţi, a termocentralei dela Sângeorgiul de Pădure în Regiunea Autonomă Maghiară, a altor termo şi hidrocentrale, a fabricii de autocamioane, a unui complex petrolier şi chimic, a unui mare laminor de ţevi etc.

In ciuda condiţiilor neprielnice, din cauza lipsei de ploi, agricultura a înregistrat însemnate succese prin aplicarea metodelor înaintate ale agrotehnicii sovietice.

Pe calea transformării socialiste a agriculturii, au fost create peste 1700 gospodării colective şi 1700 întovărăşiri agricole pentru lucrul în comun al pământului. Sectorul socialist în agricultură reprezintă 16% din totalul suprafeţei arabile. Incă în 1951, cultura de grâu a depăşit nivelul maxim atins în 1938. S'au răspândit pe scară largă culturile tehnice.

Tot mai mult devine o realitate în ţara noastră legea economică fundamentală a socialismului, descoperită de tovarăşul Stalin, lege ale cărei trăsături şi cerinţe sunt: asigurarea satisfacerii maximale a nevoilor materiale şi culturale mereu crescânde ale întregii societăţi prin creşterea şi perfecţionarea neîntreruptă a producţiei socialiste pe baza tehnicii celei mai înalte.

Grija partidului şi guvernului faţă de cei ce muncesc se vădeşte prin vasta construcţie de case de locuit şi de instituţii social-culturale, prin îmbunătăţirea neîntreruptă a asistenţei medicale, prin lupta pentru lichidarea completă a analfabetismului în anii primului plan cincinal, prin reorganizarea învăţământului şi punerea lui la dispoziţia oamenilor muncii.

De o mare importanţă pentru îmbunătăţirea traiului poporului muncitor sunt Hotărîrile partidului şi guvernului cu privire la construcţia şi reconstrucţia oraşelor, cu privire la planul general de reconstrucţie socialistă a oraşului Bucureşti şi la construirea metroului din oraşul Bucureşti. După cum subliniază tovarăşul Gheorghe Gheorghiu-Dej „aceste Hotărîri sunt menite să creeze omului muncitor, om al societăţii socialiste în construcţie, un cadru demn de faptele sale eroice. Ele sunt menite să făurească monumente trainice ale epocii noastre — minunata epocă a construirii socialismului".

Mari sarcini revin inginerilor şi tehnicienilor din construcţii în lumina Hotărîrilor partidului şi guvernului. Pe şantiere, în fabrici şi în institutele de cercetări ştiinţifice, ei trebue să depună toate eforturile pentru găsirea de noi materiale de construcţii, ieftine şi superioare din punct de vedere calitativ, trebue să introducă şi mai larg procedeele tehnicii noi, înaintate, pe care o folosesc constructorii din U.R.S.S., să creeze condiţiile tehnico-organizatorice necesare pentru aplicarea pe scară largă, în mod planificat, a metodelor sovietice de lucru.

Câtă deosebire între drumul luminos, marcat de măreţe victorii, pe care păşesc oamenii muncii din patria noastră, şi decăderea crescândă a economiei şi a nivelului de trai al populaţiei din ţările capitaliste! Tinzând

să-şi asigure un profit maximal, monopolurile capitaliste oferă majorităţii populaţiei ţărilor respective numai exploatarea, ruinarea şi pauperizarea, aservesc şi jefuiesc sistematic popoarele din alte ţări, mai ales din ţările înapoiate, militarizează economia naţională în scopul aplicării mârşavelor lor planuri războinice. În 1951, profiturile corporaţiilor din S.U.A. s'au ridicat la 44,8 miliarde dolari, faţă de 3,3 miliarde în 1938. În acelaş an, numărul şomerilor totali era în Statele Unite de 1.828 000 oameni, al şomerilor parţiali — de 11.106.000 oameni, şi încă 1.862.000 oameni figurau în listele celor care de fapt nu lucrau. Aceasta înseamnă că la fiecare trei muncitori revine câte un şomer sau şomer parţial.

În ţările capitaliste pauperizarea maselor muncitoare creşte paralel cu intensificarea reacţiunii interne, prin care imperialiştii vor să pregătească terenul pentru noi aventuri războinice în exterior. După cum a arătat tovarăşul Stalin în cuvântarea sa la Congresul al XIX-lea al P.C.U.S., „înainte, burghezia îşi permitea să facă paradă de liberalism, apăra libertăţile burghezo-democratice şi îşi crea astfel popularitate în popor. Acum din liberalism nu a rămas nici urmă. Steagul libertăţilor burghezo-democratice a fost aruncat peste bord".

În ţara noastră, cele mai largi drepturi şi libertăţi sunt asigurate oamenilor muncii fără deosebire de rasă, naţionalitate, sex. Oamenii muncii participă pe larg la conducerea treburilor obşteşti, la conducerea statului democrat-popular. Acest fapt a fost pe deplin confirmat de rezultatul alegerilor de deputaţi în Marea Adunare Naţională, care au avut loc la sfârşitul lunii Noembrie a acestui an şi la care 10.233.369 votanţi, adică 98,84% au votat pentru candidaţii Frontului Democraţiei Populare. Alegerile pentru Marea Adunare Naţională au prilejuit un nou avânt patriotic al poporului român şi al minorităţilor naţionale, o puternică manifestare a dragostei şi devotamentului pentru Republica Populară Română, pentru regimul de democraţie populară.

Politica partidului exprimă interesele cele mai vitale ale poporului şi deaceea este activ sprijinită de masele populare cele mai largi, care luptă pentru întărirea statului democrat-popular, pentru lichidarea definitivă a exploatării omului de către om, pentru a zădărnici rezistenţa elementelor capitaliste rămase şi în primul rând a chiaburilor — duşmani ai construcţiei socialiste.

Întâmpinând cea a 5-a aniversare a proclamării Republicii Populare Române, oamenii muncii din ţara noastră îşi sporesc eforturile în producţie. Chemarea colectivului fabricii „Iosif Rangheţ"-Arad a găsit un larg răsunet în uzine, în fabrici, pe şantiere şi pe ogoare, unde întrecerea socialistă se desfăşoară cu avânt. Faptul că numeroase întreprinderi şi-au îndeplinit planul pe anul 1952 în numai 11 luni, creează condiţiile pentru ca în anul 1953 să se atingă nivelul de creştere a producţiei industriale prevăzut pentru anul 1954.

Planul de desvoltare a economiei naţionale a R.P.R. pe anul 1953 prevede un uriaş avânt al construcţiilor în patria noastră. Volumul total al investiţiilor va reprezenta 132% faţă de anul 1952, iar volumul lucrărilor de construcţii şi montaj prevăzut în planul pe 1953 va fi cu 41% superior realizărilor preliminare din 1952. Se vor da în folosinţă 735.000 m² suprafaţă de locuinţe. În construcţii productivitatea muncii va trebui să crească cu 13,8%, preţul de cost al lucrărilor scăzând totodată cu cel puţin 7,5%. Aceste sarcini cer din partea inginerilor şi tehnicienilor constructori ca şi oamenilor muncii din întreaga ţară un efort deosebit.

Pe această bază temeinică, oamenii muncii desfăşoară lupta pentru îndeplinirea prevederilor planului cincinal în 4 ani!

Pentru cetăţenii Republicii Populare Române, ţelul luminos al construirii socialismului este strâns legat de sarcina menţinerii consolidării păcii. Congresul Naţional pntru Apărarea Păcii a afirmat odată mai mult că poporul nostru consideră cauza păcii, propria sa cauză. Cuvântul delegaţilor săi la Congresul Popoarelor pentru Pace dela Viena a exprimat năzuinţele de pace ale întregului nostru popor.

La sărbătorirea a 5 ani de construire a statului democrat-popular român, poporul nostru priveşte cu încredere anii ce vor veni, înflăcărat de cuvintele iubitului său conducător, tovarăşul Gheorghe Gheorghiu-Dej:

„Zorii unei vieţi noi s'au ridicat deasupra patriei noastre. Un viitor luminos se deschide în faţa poporului nostru muncitor. Pentru făurirea acestui viitor merită să ne dăm fiecare toate forţele, toate cunoştinţele, tot elanul revoluţionar!".

Intrebuinţarea cofrajelor mobile la construcţia unei filaturi (II)

Ing. ST. ANGELESCU şi Ing. V. POPESCU

Din partea I-a a acestui articol publicat în Nr. 8 al revistei, s'au arătat măsurile ce s'au luat în vederea creerii condiţiilor necesare introducerii cofrajelor mobile.

Aceste măsuri, în rezumat, au fost următoarele:

1. *Modificări aduse proiectului de construcţie* şi anume:

a) Deplasarea spre interiorul grinzii canal a peretelui dinspre luminator pentru a face posibilă turnarea separată a stâlpului. Prin introducerea unor mustăţi suplimentare în stâlpi, acest perete păstrează capacitatea de rigidizare transversală a construcţiei.

b) Intoarcerea în sus spre exterior a grinzii rebord a plăcii autoportante cu scopul creerii gabaritului cofrajului mobil.

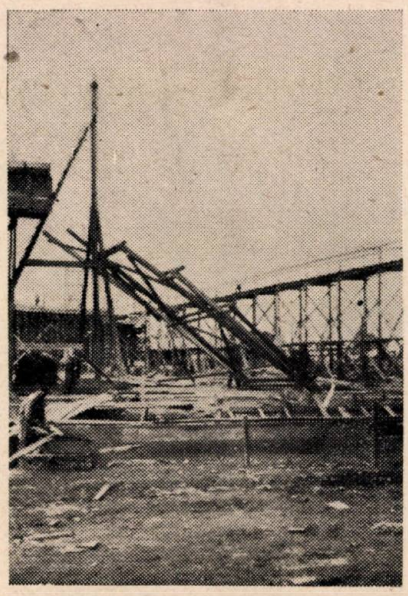


Fig. 1. Ridicarea cadrului principal al cofrajului mobil.

2. *Proiectarea cofrajului mobil* bazată pe următoarele principii:

a) Partea din construcţie ce necesită un consum mai redus de cherestea, respectiv placa, să se execute pe cofraj mobil.

b) Părţile de construcţie ce necesită un consum mai redus de cherestea, respectiv cadrul şi grinda canal, să se execute pe cofraje fixe.

c) Cofrajul mobil să fie un agregat complet ce se montează odată la începerea lucrării, circulă longitudinal halei prin glisare şi se demontează după ce ultima deschidere a halei este terminată.

d) Rezemarea scheletului cofrajului mobil să se facă în patru puncte aşezate două câte două în jurul unei axe paralele cu axa longitudinală

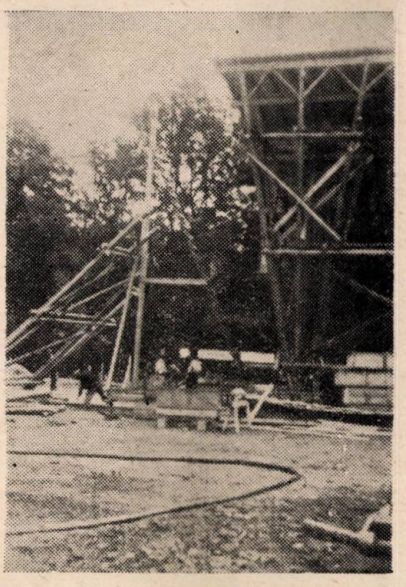


Fig. 2. Ridicarea cadrului principal al cofrajului mobil. (faza doua).

a halei. In timpul cât cofrajul mobil stă, el este rezemat pe pene, prin intermediul cărora este aşezat în poziţie precisă sau scos din poziţie pentru decofrare. In timpul cât se mişcă,

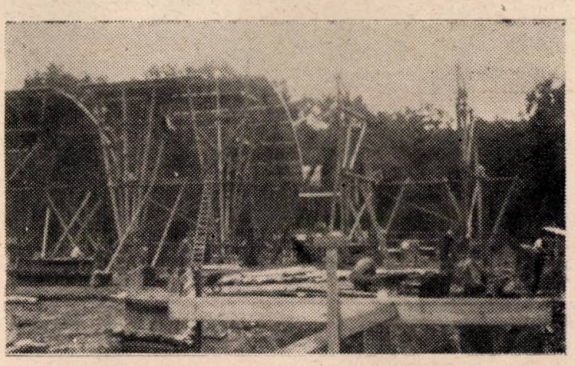


Fig. 3. Asamblarea cadrelor principale.

el glisează pe două panouri de linie decauville, prin intermediul unor sănii metalice cu role pentru a se deplasa longitudinal halei din poziţie în poziţie.

3. *Procedee tehnologice obligatorii* și anume:

a) Turnarea pardoselilor imediat după turnarea fundațiilor, pentru ca mișcarea cofrajului mobil să se facă pe o suprafață perfect plană.

b) Realizarea unui beton în placă de marcă

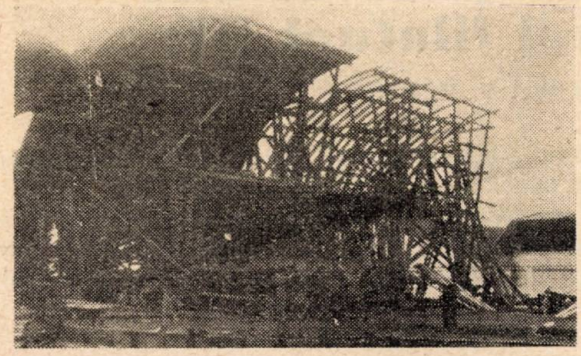


Fig. 4. Baterea romanatelor

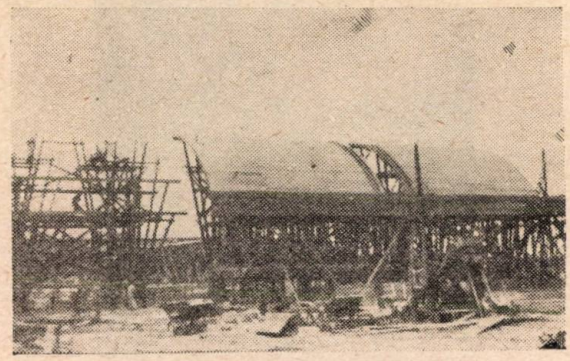


Fig. 5. Cofrajul mobil gata.

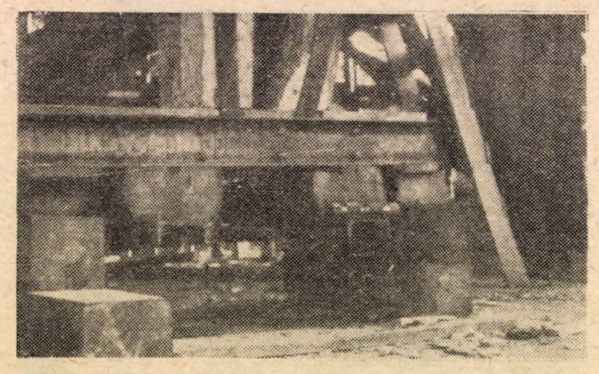


Fig. 6. Vedere de detaliu a unui reazim în curs de confecționare.

Observații: De remarcat penele de stejar laterale, prin care se reglează poziția în înălțime a cofrajului, asemenea săniile de glisare și o rolă ce se vede așezată pe sania din dreapta.

120 kg./cm² după trei zile, pentru ca printr'o decofrare rapidă să se poată mări viteza de circulație a cofrajului mobil.

c) Suspendarea grinzii rebord și transmiterea întregei sale greutăți, pe durata mutării cofrajului mobil, stâlpișorilor cadrului prin intermediul unei construcții provizorii.

d) Prefabricarea armăturii în scopul micșorării cantității de lucru pe cofrajul mobil și deci măririi vitezei lui de circulație.

e) Asigurarea continuității execuției lucrărilor pe timp de iarnă prin amenjarea în consecință a cofrajului mobil.

f) Inglobarea la unul din cofraje și a mijloacelor de ridicare a două boburi, care să fie astfel și ele mișcate odată cu mișcarea cofrajelor mobile.

Aceste măsuri au fost puse în practică astfel:

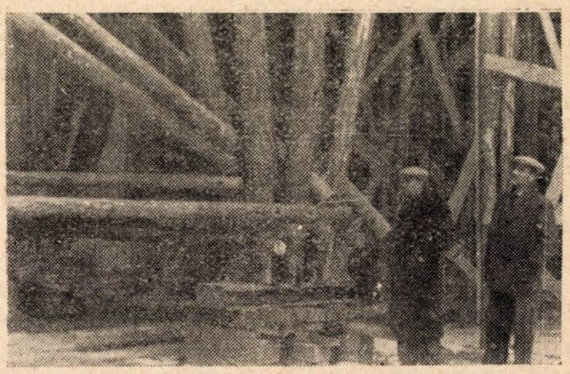


Fig. 7. Vederea unui picior din față al cofrajului în timp ce se toarnă pe el.

Observații: De remarcat rezemarea suplimentară pe pene între săniile de glisare.

Fig. 8. Chituirea cofrajului mobil.

Observații: În primul plan, se poate vedea racordarea asterelei cofrajului mobil cu cel fix

Executarea și montarea cofrajului mobil

Elementele cofrajului mobil au fost confecționate într'un atelier anexă al șantierului, fasonarea completă făcându-se la profil, iar îmbinarea, parțial în atelier și în cea mai mare parte la locul de montaj.

Agregatele s'au montat în amplasamentul primei lor întrebuințări.

Astfel, din fig. 1 şi 2, se poate vedea că montajul s'a făcut cu ajutorul unei sonete simple. Din analiza fig. 1—5, rezultă eşalonarea operaţiilor de montaj până la completa confecţionare a agregatelor.

Din fig. 6 se vede detaliul de rezemare al unui picior al cofrajului mobil. In timpul turnării, se pune între săniile de glisare încă un reazim suplimentar pe pene, pentru a descărca traversa piciorului (fig. 7). Prin intermediul acestor pene, se reglează poziţia în înălţime a cofrajului mobil.

In ceeace priveşte astereala, aceasta s'a executat din dulapi geluiţi pe o parte — iar după montajul iniţial şi înaintea fiecărei întrebuinţări, ea a fost unsă cu o soluţie ce avea următoarea reţetă:

12 l apă
2 kg wasserglass
2 kg săpun industrial
1 kg ulei
0,5 kg var pastă.

Această soluţie se prepară astfel:

Se amestecă 2 kg wasserglass cu 6 litri de apă; separat, se amestecă 2 kg săpun industrial în 6 litri de apă; se combină apoi aceste două amestecuri şi se adaugă 1 kg ulei şi 0,5 kg var pastă.

Cofrajul, înaintea primei ungeri, s'a chituit cu ipsos şi ulterior s'a revizuit şi reparat această chituire de câte ori a fost cazul (fig. 8).

Contrasăgeata, strict necesară anulării deformaţiilor cofrajului, s'a realizat prin intermediul unor pene de brad ce s'au montat sub coastele lui.

Trebue menţionat că întregul agregat trebue să fie perfect îmbinat şi strâns în buloane la noduri, pentru a constitui un element rigid, capabil să preia eforturi diferite în timpul decofrării şi mutării.

Executarea cofrajelor fixe

Cofrajele pentru cadre, grinda canal şi stâlpişorii s'au executat din panouri demontabile pentru a se putea recupera la maximum prin decofrare.

Deasemenea, pentru a se evita pierderile ce le-ar fi provocat mustăţile prevăzute în proiect a fi lăsate din beton în vederea izolaţiei termice, panourile s'au prevăzut cu găuri şi rosturi speciale.

Susţinerile acestor cofraje s'au confecţionat din cadre simple, din bile şi popi cu cruci.

Astfel, pentru grinda canal s'au confecţionat cadre la intervale de 1,50 m, parapetul acesteia sprijinindu-se prin contrafişe în cadre, iar pentru sprijinirea fundului ei, s'au prevăzut popi intermediari.

Pentru arce s'a confecţionat o platformă orizontală la cota +5,60, peste aceasta montându-se trei cadre de înălţime variabilă, necesare sprijinirii unor scări de lucru, iar fundul arcului s'a sprijinit separat pe platformă prin intermediul unor popi cu cruci la interval de 85 cm.

Pardoseala halei fiind făcută anterior, întreg cofrajul a fost confecţionat în atelier, micile nepotriviri fiind reglate la montaj din pene.

Având în vedere ritmul de lucru, au fost confecţionate doar:

— cofraje pentru două grinzi canal;
— cofraje pentru patru rânduri de cadre.

Pentru stâlpişorii intermediari ce transmit sarcinile grinzii rebord la grinda canal şi ce se

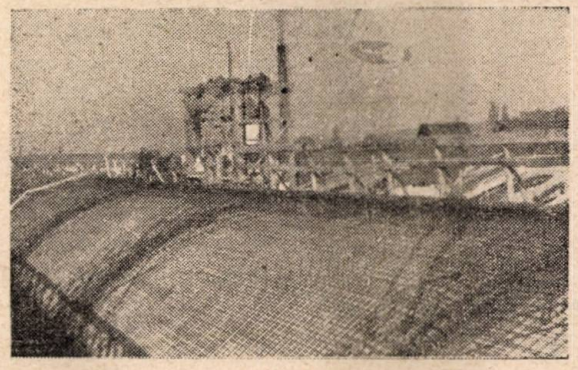


Fig. 9. Vedere de ansamblu a unui câmp transversal complet armat.

Observaţii: De remarcat partea superioară a celor două boburi mobile şi parapetul în curs de executare la schela de turnare.

toarnă ulterior mutării cofrajului mobil s'a confecţionat doar un rând de cofraje geluite la interior, ei rămânând să funcţioneze după decofrare ca şprosuri de luminător.

Este de menţionat că trebue să se acorde cea mai mare atenţie montării precise a cofrajelor fixe, pentru ca să se poată realiza racordarea lor perfectă cu cofrajul mobil şi pentru ca să se poată asigura gabaritul lui de circulaţie.

Trebue menţionat deasemenea că au fost necesare patru rânduri de cofraje pentru cadre, deoarece specificul construcţiei cerea ca la turnarea unui cadru să fie montată armătura în două cadre înaintea celui ce se toarnă.

Deasemenea, un detaliu de menţionat este că la partea inferioară a parapetului grinzii canal, trebue închis un spaţiu de circa 20 cm ulterior montării unor etrieri orizontali, pentru a se face astfel posibilă prefabricarea armăturii grinzii canal.

Din analiza fig. 10, 17, 21, 23 şi 27 se pot vedea realizările descrise în textul de mai sus.

Armarea

In ceeace priveşte armarea, nu vom insista decât asupra grinzii canal, la care încercarea confecţionării armăturii prefabricate a dat rezultate foarte bune, realizându-se prin aceasta o mărire a vitezei de circulaţie a cofrajului mobil.

Armătura parapetului acestei grinzi în lungime de 50 m. a fost confecţionată şi montată jos în atelier în două tronsoane ,ce apoi au fost transportate pe un plan înclinat şi îmbinate în poziţia lor completându-se etrierii orizontale, de care am vorbit mai înainte. Intreaga operaţie de transport, îmbinare şi completare a mo-

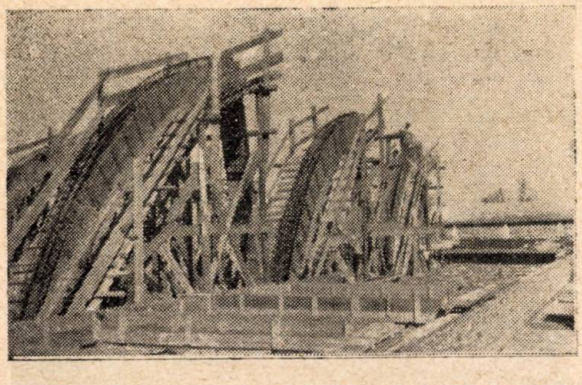


Fig. 10. Armarea cadrelor înaintea cofrajului mobil.
Observaţii: De remarcat schelele de lucru amenajate pe eşafodajul cadrului.

bilizat locul de lucru circa 3...4 ore, realizându-se astfel o reducere de circa 1...1½ zile.

De remarcat că armătura prefabricată este bine să fie punctată cu câteva puncte de sudură în locurile unde ar putea exista tendinţa de alunecare a fiarelor.

Deasemenea, vom insista asupra încercării nereuşite de confecţionare şi montare a plaselor de armătură sudate.

Din lipsă de aparataj special, încercarea — oneroasă dealtfel din punct de vedere al pre-

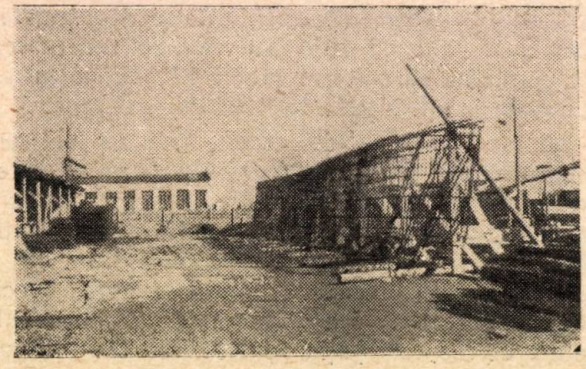


Fig. 11. Armătura prefabricată a grinzii canal.
Observaţii: Armătura grinzii canal a fost împărţită în două tronsoane ce s'au confecţionat şi montat în atelierul de fierărie şi s'au îmbinat doar pe cofrajul mobil reducând prin aceasta timpul de staţionare a cofrajului pentru această operaţie.

ţului de cost — a dat rezultate nesatisfăcătoare, atât din punct de vedere al termenului, cât şi din punct de vedere tehnic, fierul prevăzut fiind prea gros şi provocând dificultate la montaj din lipsa de maleabilitate a plasei realizate.

Trebue arătat că plasa s'a realizat, prin punctarea cu aparatul de sudură electrică obişnuit, a tuturor încrucişerilor celor două reţele de fier montate pe nişte suporţi speciali.

Incă un punct important la acest capitol, a fost realizarea posibilităţii de legare a mustăţilor, cerute de proiect, ulterior turnării şi decofrării, cu scopul de a nu se distruge astereala cofrajului mobil şi de a nu se mări adeziunea lui cu ocazia decofrării.

După cum am arătat în articolul precedent, acest obiectiv s'a realizat prin acoperirea cu un petec de carton asfaltat pus în poziţia viitoarei mustăţi peste fierul cel mai de jos din plasă şi fixat prin ţinte de astereala cofrajului mobil.

Trebue menţionat să nu se facă exces nici cu dimensiunea nici cu numărul acestor ţinte, pentru a nu se produce dificultăţi la decofrare.

Ultimul lucru ce trebue avut în vedere este montarea în grinda rebord a bridelor de suspendare ale acesteia. Aceste bride este recomandabil să fie bine ancorate în beton la partea inferioară a fiarelor şi ochiul exterior al lor să fie de formă triunghiulară, cu vârful în sus, pentru a se evita accidentele ce s'ar produce

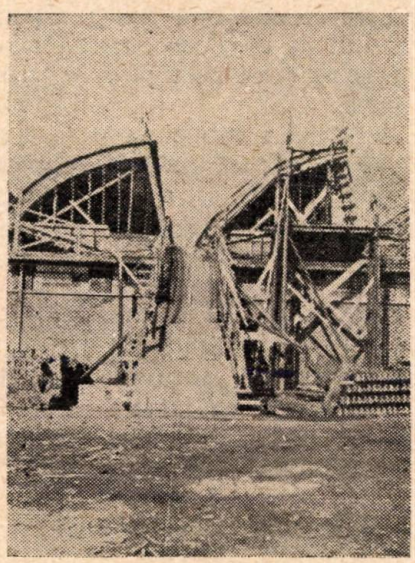


Fig. 12. Pod de acces pentru armarea schedurilor.
Observaţii: Lungimea podului a fost necesară pentru a putea transporta armătura prefabricată a grinzii canal.

prin deformarea în timpul agăţării şi decofrării.

Din fig. 9, 10, 11, 12 şi 27, se văd diverse faze legate de procesul tehnologic de armare.

Turnarea betoanelor

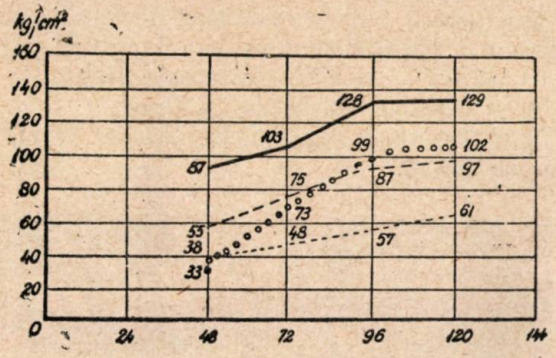
Ca o primă măsură arătată la început ca necesară în vederea introducerii cofrajelor mobile, era aceea de a se realiza un beton de marcă 120 kg/cm² la 3 zile.

In acest sens, s'a studiat în laborator reţeta şi metodele necesare de aplicat.

După încercări neconcludente din lipsă de utilaj pe deoparte, dar şi din lipsă de tenacitate în a rezolva probleme — încercări făcute în ve-

derea întrebuinţării remăcinării umede a cimentului (metodă ce în U. R. S. S. dă foarte bune rezultate) s'au făcut o serie de încercări cu cimenturile P 400 şi P 500 cu adaus şi fără adaus de clorură de calciu.

Rezultatul acestor încercări se concretizează în graficul de mai jos.



In funcţie de aceste rezultate şi obţinându-se şi cotele respective de ciment P 500, reţeta indicată de laborator a fost următoarea :

Pietrişul 7 ... 15 mm	55 %
Nisipul 0 ... 7 mm	45 %
Răspândirea	46 ... 47 cm
Ciment P 500	320 kg/m³
Clorură de calciu	2 %

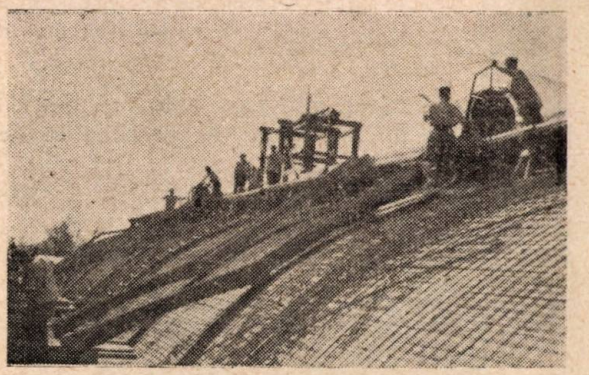


Fig. 13. Turnarea grinzii canal.

Observaţii: De remarcat că se toarnă doar grinda canal în faza 1-a; de remarcat deasemenea schela pe capre, jghiaburile articulate şi în primul plan pe placa armată, pătrăţelele de carton asfaltat (în vederea legării ulterioare a mustăţilor) pus peste armătura inferioară.

In practică, pe şantier, fiind posibilă reducerea factorului apă ciment indicat de laborator, s'a executat betonarea cu un beton cu răspândirea 38...42 cm.

Cu ciment P 500 proaspăt rezistenţele obţinute la 3...4 zile au fost toate peste 120 kg/cm².

Ca mod de confecţionare a betonului, s'a întrebuinţat o staţie fixă de preparare care a fost amenajată şi pentru iarnă.

Transportul betonului s'a realizat prin tomberoane şi sus pe cofraj s'a circulat pe nişte schele demontabile pe capre. Din tomberoane, betonul era condus la locul de turnare prin jgheaburi articulate.

Ca mod de punere în operă a betonului, referindu-ne doar la placă, din cauza pantelor mari, nu a fost posibilă întrebuinţarea de mijloace mecanice de vibrare, îndesarea realizându-

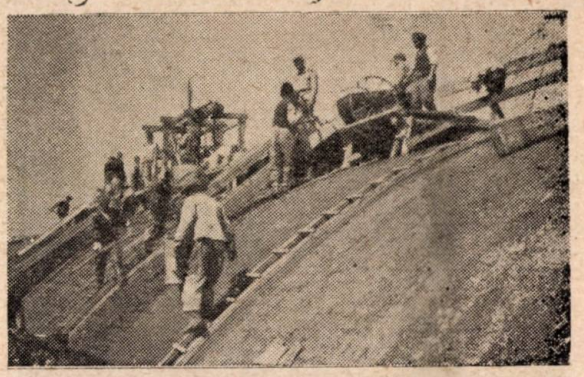


Fig. 14. Turnarea plăcii.

Observaţii: De remarcat turnarea plăcii dela un cap spre celălalt în paralel cu turnarea arcelor.

du-se prin proiectarea manuală cu lopata a betonului şi baterea lui repetată cu dosul lopeţii.

De menţionat că:

Pentru evitarea rămânerii de spaţii neocupate de beton, între cofraj şi armătură este recomandabil a se aplica anterior turnării o peliculă subţire de spritz, preparată cu acelaşi dozaj de ciment însă doar cu nisip 0...7 mm.

Pentru evitarea curgerii între fiare a betonului în jos în grinda canal, trebue să se menţină o consistenţă cât mai vârtoasă.

Trebue să se evite baterea de cuie în cofrajul mobil pentru prinderea armăturilor sau diblurilor, pentru a nu se îngreuna decofrarea.

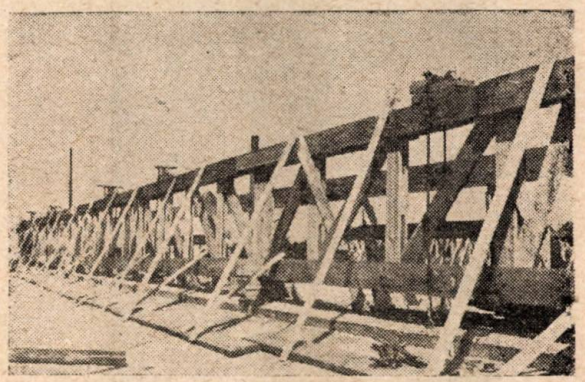


Fig. 15. Suspendarea grinzii rebord.

Observaţii : De remarcat împănarea la partea superioară a dispozitivului de apărare a grinzii rebord, iar la al cincilea montant din faţă spre fund, împănarea la partea inferioară a grinzii din scânduri în capul stâlpişorului cadrului.

Trebue să se întrebuinţeze la turnare scări cupe pentru a se evita călcarea armăturilor.

Din fig. 13, 14, 17 şi 27, se pot vedea faze de lucru din timpul turnării.

Decofrarea

Din articolul precedent, s'a văzut că s'au întrebuinţat două metode de suspendare a grinzii rebord; trebue menţionat că la prima metodă s'a renunţat, în urma rezultatelor obţinute,

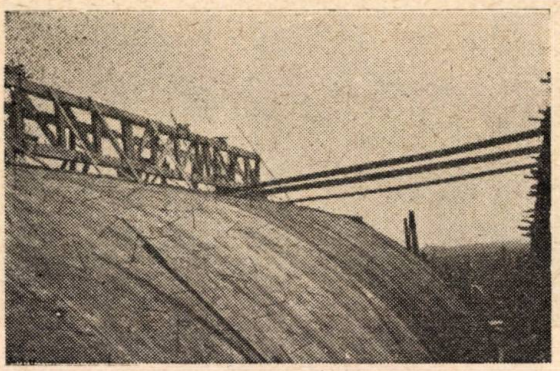


Fig. 16. Grinzile cu zăbrele din lemn în curs de mutare prin glisarea pe bile.
Observaţii: Prin modificarea soluţiei izolaţiei termice, mustăţile s'au lăsat la partea superioară a plăcii.

provocate de neglijenţa şantierului ce nu a verificat tensionarea necesară a cablului şi niciunul dintre ancorajele laterale ce au fost realizate la verticală.

S'a introdus pe acelaşi principiu, la al doilea câmp turnat, grinda cu zăbrele din scânduri bătute în cuie.

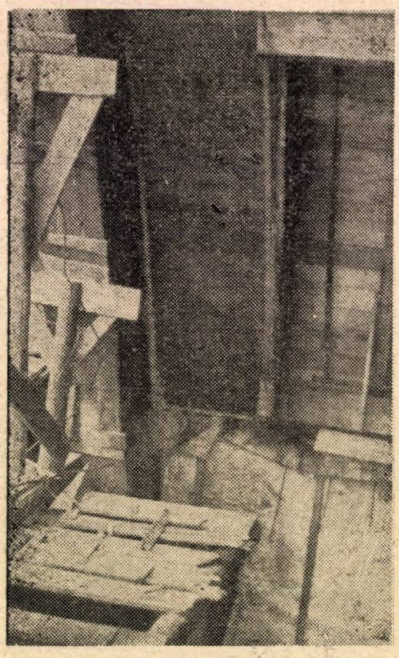


Fig. 17. Decofrarea vutelor plăcii.
Observaţii: In stânga, cofrajul fix al cadrului; în dreapta cofrajul mobil şi conducta de reful la partea inferioară. De remarcat deasemenea, în fund, la partea inferioară a cofrajului mobil, un panou de carton asfaltat ce separă hala din urmă turnată şi în curs de finisare, închizând-o în acest scop.

Ca ordine a operaţiilor ce compuneau procesul tehnologic de decofrare, aceasta era următoarea:

1) se realiza suspendarea grinzii rebord prin ancorarea ei de grinda cu zăbrele din scânduri şi prin împănarea acesteia în capul stâlpişorilor şi în bridele de agăţare;

2) se decofrau vutele plăcilor şi părţile laterale ale arcelor;

3) se dacofrau părţile laterale ale stâlpişorilor cadrului pentru verificarea calităţii turnării;

4) se pozau panourile de şină decauville, verificându-se paralelismul cu axa longitudinală a halei pentru a se evita devierea cofrajului;

5) se montau troliile de tracţiune;

6) se verificau rezistenţele obţinute pe cuburile de probă.

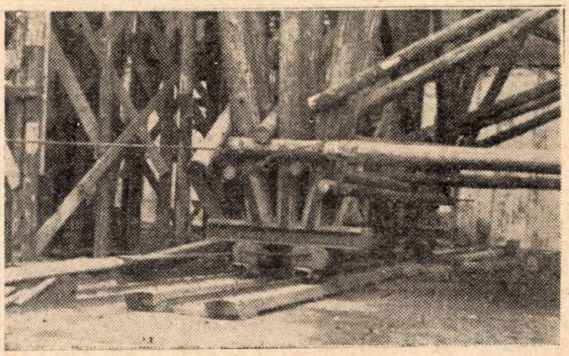


Fig. 18. Glisarea cofrajului mobil.
Observaţii: De remarcat panourile de linie Decauville, pe care se face glisarea; deasemenea, de remarcat în fund peretele de carton asfaltat ce separă hala în curs de finisare.

Când rezistenţele atingeau valoarea de 120 kg/cm² cerută de proiectare, se proceda la decofrare.

Prin menţinerea cofrajului mobil în poziţie

Fig. 19. Aspect în timpul mutării cofrajelor.
Observaţii: De remarcat, în primul plan în partea stângă, mustăţile din stâlpişorul cadrului lăsate pentru prinderea grinzii canal.

cu vinciurile în timpul slăbirii penelor şi prin coborirea în noua poziţie a cofrajului pe pene prin vinciuri, operaţia de decofrare se făcea în 3...4 cicluri, începându-se cu două vinciuri la picioarele din faţă, repetându-se după-ce şi cele din urmă fuseseră coborîte.

La fiecare ciclu, se cobora circa 2 cm, până când penele erau scoase complet şi cofrajul se aşeaza prin intermediul săniilor şi rolelor pe şina decauville.

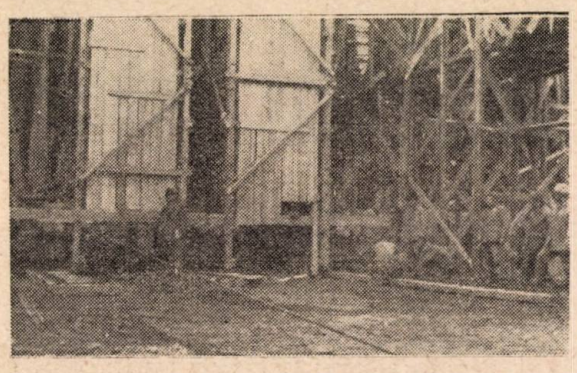


Fig. 20. Pregătirea mutării complexului cofraj mobil + boburi.
Observaţii: De remarcat cele trei panouri de linie Decauville, pe care vor glisa boburile.

Cu ajutorul troliilor montate, cofrajul mobil se muta în poziţia următoare, unde prin repetarea operaţiei cu penele şi vinciurile, se punea în poziţie în înălţime, după ce în prealabil se verificase poziţia în lungime.

Odată ajuns în poziţie cofrajul mobil se curăţă, se racordează cu cofrajul fix, se chitueşte şi se unge cu soluţia arătată mai înainte, neomiţându-se de fiecare dată să se verifice contra săgeta.

Fig. 21. Primele două cofraje mutate; în curs de decofrare complexul cofraj mobil + bob.
Observaţii: De remarcat în primul plan anexe ale filacadre, realizabilă prin suspendarea grinzii rebord, cu ajutorul grinzii cu zăbrele din lemn. Deasemenea, de remarcat în primul plan în capul stâlpişorului, la partea inferioară a grinzii de lemn împănarea realizată. Idem, mai în fund, la primul şi al doilea ancoraj al grinzii rebord, împănarea la partea superioară a grinzii de lemn. De remarcat eşafodajele rămase sub cadru.

Din fig. 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23 şi 27 se pot vedea aspecte din timpul decofrării şi mutării cofrajului mobil.

De menţionat că toate operaţiile, dela scoaterea din poziţie până la punerea în poziţie, se desfăşoară în cazul unei bune organizări în 3...4 ore, necesitând un număr foarte redus de muncitori.

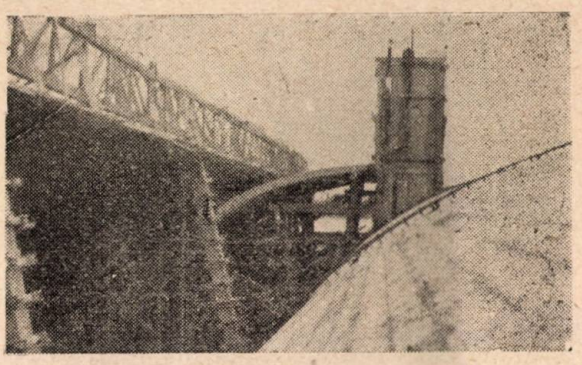


Fig. 22. Complexul cofraj mobil + bob, în mişcare.

Săgeţile măsurate la decofrarea plăcii în dreptul grinzii rebord au fost la primul câmp între 3 şi 7 cm (aceasta datorită lipsei iniţiale a con-

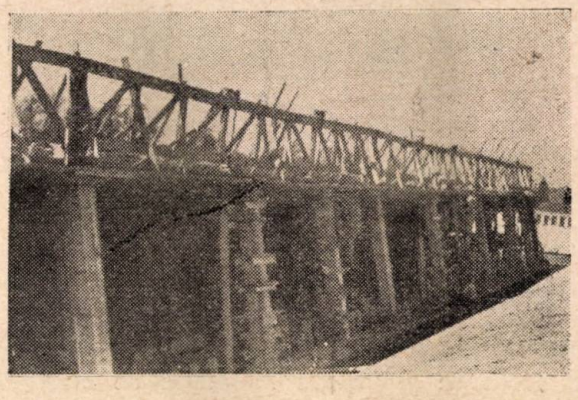


Fig. 23. După trecerea cofrajului mobil şi turnarea grinzii canal stâlpişorii intermediari dintre stâlpişorii cadrului în curs de cofrare.

trasăgeţii) reducându-se ulterior prin crearea contrasăgeţii şi prin introducerea unei suspen-

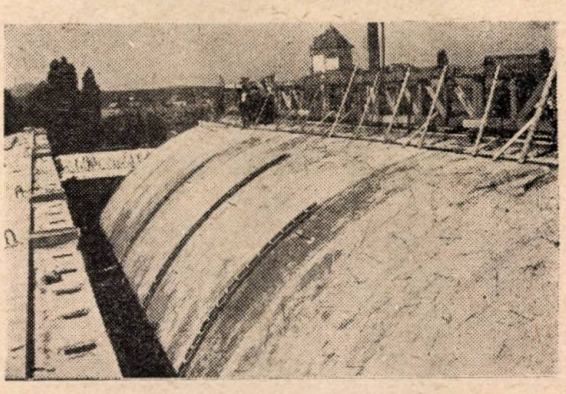


Fig. 24. Măsurătoarea deformaţiilor plăcii la decofrare.

dări mai atente la 1...1,3 cm, la toate celelalte câmpuri.

Din fig. 24, 25 şi 26, se văd operaţiile de mă-

surătoare a deformațiilor din zonele comprimate și tensionate.

Valorile constatate au fost:

Pentru compresiuni	0,02 ...	0,12 mm
„ tensiuni	0,03 ...	0,21 mm

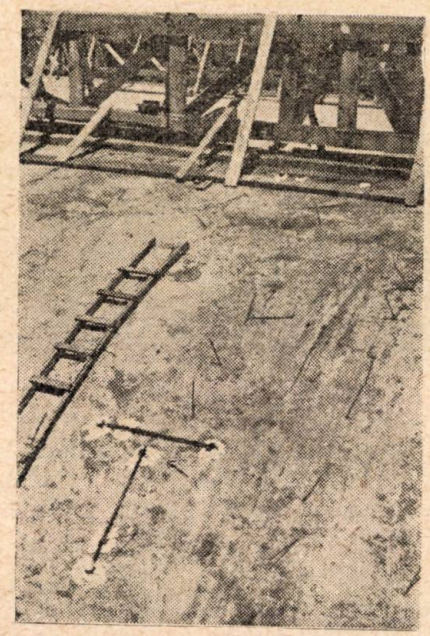


Fig. 25. Detaliu de măsurătoare în câmp.

Ele nu se pot compara cu cele ce ar fi rezultat din calcul, proiectantul nepunând la dispoziție datele necesare.

Asigurarea continuității lucrărilor pe timp de iarnă

Din articolul precedent, am văzut că în studiul făcut se proiectase instalația de încălzire necesară asigurării continuității lucrului în timp de iarnă.

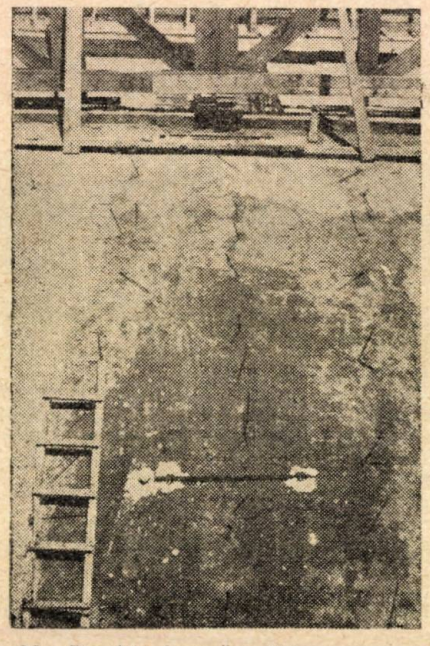


Fig. 26. Detalii de măsurătoare pe reazime.

Aceasta s'a executat conform proiectului, însă nu a fost folosită din plin cu toate rezultatele bune ce le-ar fi putut da, din cauza lipsei acute

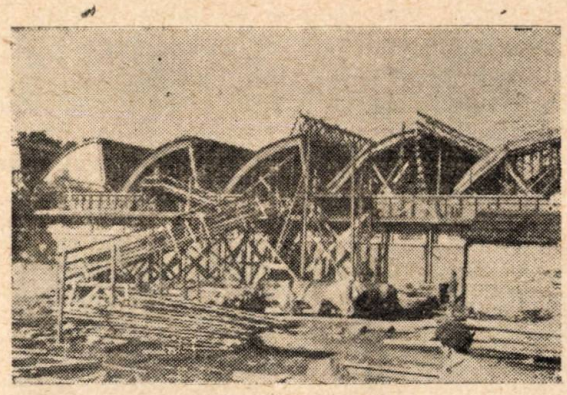


Fig. 27. Vedere de ansamblu.

Observații: De remarcat în primul plan anexe ale filaturii, iar în fund filatura în curs de construcție. Astfel din stânga spre dreapta, primele două câmpuri închise și finisate libere la montaj, al treilea în curs de finisaj, al patrulea cu placa decofrată și cadrele în curs de întărire, al cincilea pregătit pentru armare și turnare al șaselea cu cofrajele cadrelor ridicate și armate. Deci, întreaga lucrare desfășurată în lanț, datorită ritmului impus de cofrajele mobile.

de combustibil și a temperaturilor foarte scăzute din regiune în iarna 1951—1952, care au coborît până la —25°.

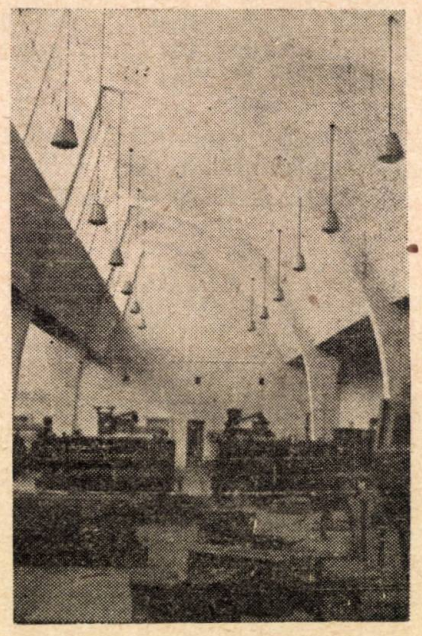


Fig. 28. Construcția gata. Utilajul în curs de montare.
Observații: De remarcat stâlpișorii cadrelor și stâlpișorii intermediari retrași din planul luminatorului.

Rezultate și indici obținuți

Din calculul de economii făcut pe șantier rezultă:

Economie material

Lemn rotund	92,610 m³
Lemn ecarisat	261,750 m³

Economie manoperă

Ore transformate . . . . . 39 000 ore

Economii în lei vechi

a) Economii material şi manoperă 2 792 746
b) Economii transporturi 282 918

Total economii: 3 075 664

Deci în lei noi 153 782

Aceste rezultate sunt influenţate de o greşală de orientare a întreprinderii şi şantierului, care în 1952 — pierzând din vedere obiectivul urmărit prin aplicarea cofrajului mobil şi anume: „Economia de material şi manoperă" şi dispunând la începutul anului de lemn rotund şi dulgheri — sub influenţa beneficiarului şi crezând că astfel se realizează urgentarea lucrării, a executat un al doilea câmp de cofraje mobile, fără ca aceasta să producă rezultatul scontat deoarece vârful de fierari necesari ulterior neputând fi realizat — cofrajul întâi l-a ajuns pe al doilea din urmă.

Greşala de a întrebuinţa 7 cofraje la 36 de câmpuri se reflectă în calculul de economii de mai sus falsificând economiile ce s'ar fi putut realiza prin întrebuinţarea a 4 cofraje la turnarea a 36 de câmpuri.

Indicile de întrebuinţare a cofrajului mobil în cazul acestei hale ar fi putut fi:

Pentru cofrajul marginal ..... $\frac{6}{1} = 6$

Pentru celelalte 3 cofraje ..... $\frac{30}{3} = 10$

Din cauza greşelii comise, indicile realizat a fost.

Pentru primul cofraj mobil 1951 ..... $\frac{24}{4} = 6$

Pentru al doilea cofraj mobil 1952..... $\frac{12}{3} = 4$

Sau în suprafaţă:

In cazul I $\frac{\text{Suprafaţă de placă}}{\text{Suprafaţă de cofraj}} = \frac{3720}{442} = 8.4$

In cazul II $\frac{\text{Suprafaţă de placă}}{\text{Suprafaţă de cofraj}} = \frac{3720}{798} = 4.66$

De menţionat că utilizarea raţională a cofrajului mobil este condiţionată de viteza maximă de circulaţie a lui, care este dependentă de:

1. Prefabricarea armăturii.
2. Intrebuinţarea unui beton de marcă superioară la un timp scurt după turnare.
3. Preluarea unei părţi din efortul pe care ar trebui să-l preia construcţia prin suspendarea ei de o construcţie provizorie exterioară pe durata decofrării şi mişcării cofrajului mobil.

In cazul nostru, viteza de circulaţie programată pentru câmp era de 7 zile.

Vitezele efectiv realizate au variat între 10 şi 14 zile, deoarece în afară de faptul că prefabricarea armăturii în totalitate nu s'a putut realiza din lipsa utilajului necesar confecţionării plaselor — au influenţat foarte mult şi condiţiile organizatorice cu lipsa de efective şi transporturi.

Posibilitatea de îmbunătăţire şi de extindere a cofrajelor mobile

Din experienţa realizată la construcţia acestei filaturi, am constatat o serie de îmbunătăţiri posibile ca:

a) Executarea schelelor de turnare odată cu confecţionarea agregatului la partea lui din faţă pentru mărirea vitezei lui de circulaţie prin desfiinţarea executării acestor lucrări la fiecare mutare.

b) Intrebuinţarea lui şi ca schelă pentru finisaje uşoare prin oprirea într'o poziţie intermediară între cele două poziţii de turnare şi amenajarea lui în consecinţă cu scări curbe şi console de susţinere a unor podine orizontale în trepte.

Prin extinderea ca procedeu tehnologic a suspendării unor piese drepte sau curbe şi transmiterea eforturilor produse prin această suspendare, fie prin stâlpii construcţiei ce se execută, fie prin altă construcţie provizorie (portal, etc.) la fundaţii, cofrajele mobile de genul celor întrebuinţate se pot aplica la o mare serie de construcţii industriale.

★

ПРИМЕНЕНИЕ КАТУЧЕЙ ОПАЛУБКИ ПРИ ВОЗВЕДЕНИИ ПРЯДИЛЬНО-ТКАЦКОГО ЗАВОДА

Резюме

Статья является продолжением статьи, помещаемой в № 8 нашего журнала. В ней описываются способы изготовления и монтажа катучей опалубки, армирование, бетонирование, распалубка и устройство для зимних работ.

★

Industrializarea lucrărilor de instalații

Ing. DAN GHIȚESCU

Ca urmare a progresului făcut în executarea lucrărilor de construcții cu mijloace mecanizate, instalațiile au ajuns să constitue o piedecă în scurtarea termenelor de execuție.

Înlăturarea acestei situații nu se poate face decât prin creșterea productivității, adică prin raționalizarea și mecanizarea lucrărilor de instalații.

Executarea lucrărilor de instalații a devenit cu totul necorespunzătoare în condițiile actuale, din următoarele motive:

— fiind nemecanizate, necesită manoperă multă și ca urmare preț de cost mărit;

— durează timp îndelungat;

— pe șantiere, necesită un număr mare de muncitori calificați și necalificați;

— lucrul pe șantiere nu este permanent;

— trebue transportate pe șantiere cantități mai mari de materiale decât este necesar pentru lucrare, făcându-se astfel risipă în transporturi.

Azi, echipele de instalatori execută succesiv toată gama de lucrări, dela cele pregătitoare până la terminarea lucrărilor de asamblare, trecând mereu dela o operație la alta. Ele lucrează cu metode primitive și sunt înapoiate din punct de vedere tehnic.

Muncitorii ce execută instalațiile sunt dispersați pe mai multe șantiere, unde lucrează în grupe mici de câte 4...5, fără suficientă supraveghere tehnică și cu un front mic de lucru. Toate lucrările sunt executate cu scule de mână. In plus, iarna lucrările se restrâng sau încetează complet.

Pentru efectuarea cu succes o lucrărilor de instalații, sunt necesare metode de lucru și de organizare care să permită utilizarea la maximum a capacității de lucru a muncitorilor prin introducerea de mijloace mecanizate.

Scopul industrializării lucrărilor de instalații este: scurtarea duratei de execuție, micșorarea prețului de cost, îmbunătățirea calității lucrărilor și ușurarea muncii.

Productivitatea muncii pe șantiere s'ar putea ridica apreciabil prin executarea de prefabricate în ateliere specializate. Prefabricatele se pot executa în condițiile raționale de muncă și se pot tipiza, fapt ce ar avea ca urmare pe lângă accelerarea fabricației, și îmbunătățirea calității lucrărilor.

In această privință, literatura sovietică ne aduce un bogat material, arătându-ne concret realizările importante ce au fost făcute în domeniul industrializării lucrărilor de instalații.

Soluția pentru organizarea execuției lucrărilor de instalații, este separarea lor în două faze distincte:

1. Confecționarea prefabricatelor într'un atelier special, înzestrat cu mașini, dimensiunile prefabricatelor de executat fiind determinate prin măsurători pe șantier sau după planurile clădirilor.

2. Montarea în clădire a instalației compusă din prefabricate (conducte, piese, noduri), pregătite în atelierul special.

Principiile industrializării lucrărilor de instalații sunt:

— prefabricarea instalației în ateliere, nu pe șantier, (pentru a se putea aplica „metode de uzină", mecanizare, lucru pe bandă, utilizarea de machete, etc.);

— tipizarea la maxim și chiar standardizarea pieselor instalațiilor;

— livrarea de către atelierele de prefabricate, a nodurilor și conductelor sub forma unor ansambluri mari verificate și încercate la presiune;

— organizarea montajului după „metoda în lanț" pe șantiere, unde să existe și un atelier cu totul redus, pentru executarea de mici modificări la prefabricate, etc.

Pentru punerea în practică a acestor principii, necesare realizării unui volum din ce în ce mai mare de lucrări și ridicări continue a productivității muncii, vor trebui luate următoarele măsuri:

— tipizarea și standardizarea încăperilor și detaliilor constructive și respectarea toleranțelor de construcție;

— tipizarea pozițiilor de montaj a coloanelor și obiectelor sanitare;

— tipizarea și standardizarea pieselor de detaliu, tronșoanelor, nodurilor tehnico-sanitare și executarea lor centralizată în formă gata pentru instalare;

— crearea atelierelor centrale care să furnizeze șantierelor, la termen, cantitățile necesare de prefabricate;

— formarea unor cadre calificate permanente de muncitori specializați și tehnicienii.

Odată cu luarea acestor măsuri, în locul bancurilor și clupelor primitive întrebuințate pe șantiere, vor apare ateliere centrale de prefabricate, înzestrate cu cel mai modern utilaj,

unde se vor executa ansamble întregi de instalaţii.

Avantajele industrializării lucrărilor de instalaţii sunt:

1. Lucrările de montaj se execută cu rapiditate, ele reducându-se numai la asamblarea şi fixarea nodurilor, conform numerotării.

2. Lucările fiind simple, atât cele de montaj, cât şi cele de atelier, nu cer muncitori de calificare superioară.

3. Se scurtează termenele de execuţie. De exemplu, în cazul canalizării, economia totală de timp realizată la pregătirea şi montajul conductelor, faţă de metoda obişnuită este de 20...30%, după indicaţiile date de Tronov.

4. Timpul de lucru al muncitorilor pe şantiere se reduce cu circa 35%, iar numărul acestora scade şi ca urmare şi cheltuelile de deplasare se reduc.

5. Productivitatea muncii pe şantier creşte.

6. Domeniul de aplicare al mecanizării devine mai extins, deoarece, în atelier, mecanizarea are largi posibilităţi. Munca mecanizată este mai uşoară şi mai ieftină.

7. Industrializarea lucrărilor de prefabricare creează posibilităţile de tipizare şi înlesneşte executarea în serie.

8. Executarea prefabricatelor în ateliere creează condiţiile producţiei de fabrică, deci, de mare productivitate (echipe specializate ce execută mereu aceleaşi operaţii, lucrări planificate, lichidarea timpilor morţi lucru pe bandă, etc.). Pe şantiere, se realizează deasemenea aplicarea „metodelor de uzină" printr'o nouă organizare a lucrărilor. Planificarea lucrărilor de instalaţii în comun cu cele de construcţii se fac mult mai uşor.

9. Ridicarea calităţii lucrărilor prin: mecanizare, specializarea echipelor, tipizarea produselor.

10. Se reduce simţitor consumul de materiale, deoarece la lucrările de prefabricare în ateliere, materialele sunt folosite mai economic, deşeurile fiind reduse la minim.

11. Simplificarea întocmirii ataşamentelor.

Toate aceste avantaje duc la micşorarea preţului de cost, la scurtarea duratei lucrărilor şi la ridicarea calităţii lor.

Tipizarea — standardizarea

Standardizarea şi tipizarea prefabricatelor este condiţionată de o tipizare a montajului. Într'adevăr, utilizarea la maxim a pieselor standardizate e posibilă dacă sunt tipizate;

— poziţiile de montaj ale coloanelor verticale;

— poziţiile de montaj ale aparatelor;

— poziţiile de montaj ale racordurilor la aparate.

Tipizarea poziţiei de montaj a coloanelor verticale depinde de felul aşezării conductelor (vizibil sau îngropat), de poziţia coloanelor faţă de pereţii interiori (în dreapta sau în stânga lor) şi de poziţia aparatelor deservite de acea coloană.

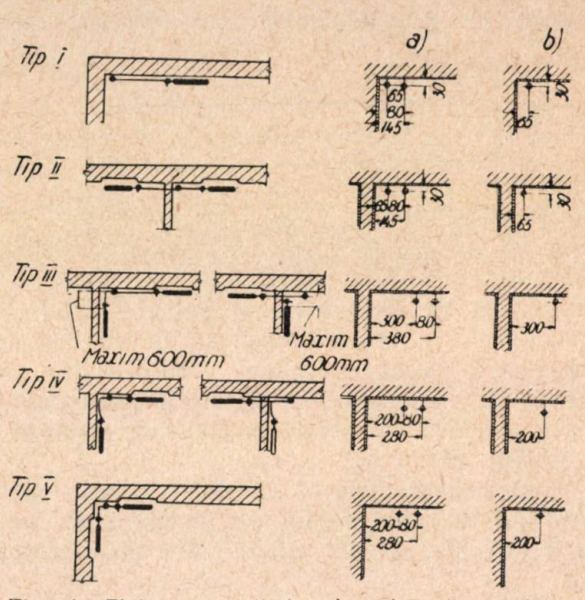


Fig. 1. Tipizarea poziţiei colcanelor de încălzire.

In instalaţiile de încălzire şi în cele de apă caldă, conducta de ducere se aşează în dreapta şi cea de întoarcere în stânga. Distanţa între axele coloanelor trebue tipizată spre exemplu la 80 mm. Deasemenea, trebuie tipizată distanţa la care se plasează coloana faţă de un

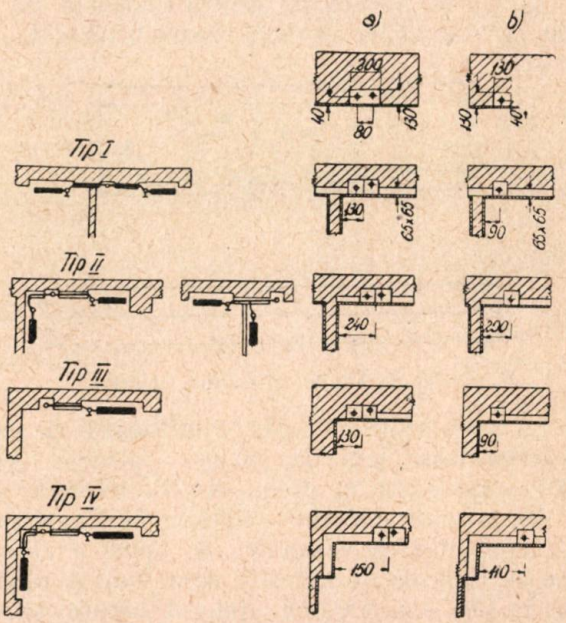


Fig. 2. Tipizarea poziţiei şanţurilor în zidărie pentru conducte.

perete intermediar, aşa cum se vede în fig. 1, dimensiunea şi aşezarea şliţului în cazul conductelor îngropate ca în fig. 2, şi înălţimea de aşezare a teului de derivaţie spre diferite obiecte sanitare.

Pentru tipizarea poziţiei de montaj a corpurilor

de încălzire a obiectelor sanitare trebue să se stabilească deasemenea în detaliu care sunt dimensiunile obligatorii ale nișei față de dimensiunea radiatorului, sau care sunt pozițiile robinetelor și conductelor la obiectele sani-

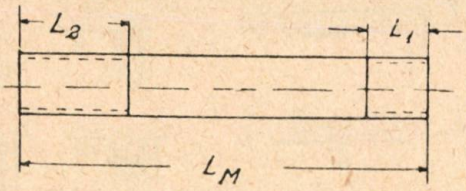


Fig. 3. Cupon drept tipizat.

tare față de pardoseală și perete. Astfel, se poate fixa ca lățimea nișei să fie cu 600 mm mai mare decât lungimea radiatorului, sau țeava de alimentare cu apă a rezervorului de W.C. să iasă din perete la 500 mm distanță de rezervor, etc.

Deasemenea, trebue tipizate piesele ce se execută în serie. Astfel, în instalații de încălziri centrale, se vor utiliza piese standardizate ca :

a) Cupoane drepte de racordare de diferite lungimi (fig. 3), cu filet lung la un cap și scurt la celălalt.

Acestea se utilizează la conductele de distribuție, precum și în locurile de racordare a coloanelor verticale cu conductele principale, pentru compensarea eventualelor greșeli de prefabricare.

b) Curbe de ocolire pentru coloanele de retur la instalațiile cu două conducte (fig. 4).

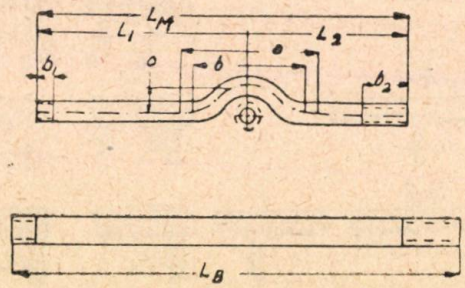


Fig. 4. Curbe de ocolire tipizate.

La instalațiile de apă, se utilizează ca piese standardizate țevi de spălare pentru vase W.C., racorduri în plumb pentru robinete, etc.

In privința pieselor tipizate de canalizare, s'a constatat că varietatea de tipuri a clădirilor de locuințe nu necesită decât puține modele de noduri sanitare, cu ajutorul cărora se pot face orice combinații.

Astfel, instalația de canalizare prefabricată se compune din noduri tipizate, care nu depind de dimensiunea construcției și din porțiuni executate după măsurători.

Tehnologia lucrărilor industrializate

Fazele de execuție ale instalatiilor prefabricate vor fi :

I. Pregătirea construcției.

II. Măsurătorile și întocmirea schițelor de execuție ale instalației.

III. Prefabricarea instalației în atelierul de prefabricate al întreprinderii.

IV. Lucrările pregătitoare de montaj pe șantier.

V. Montajul pe șantier.

Pregătirea construcției

Inainte de începerea măsurătorilor, trebue îndeplinite următoarele lucrări preliminare :

1. Clădirea să fie terminată de roșu : zidăria, planșeele, acoperișul.

2. Subsolul să fie curățat de pământ și moloz, pentru a permite montarea coloanelor. Dacă nu există subsol, trebue să fie executate și curățate de moloz canalele din pardoseală.

3. Spargerea găurilor și șlițurilor în pereți și planșee, pentru trecerea conductelor, să fie efectuată în cazul că acestea n'au fost lăsate cu prilejul executării zidăriei.

4. Terminarea fundațiilor și postamentelor pentru montarea aparatelor.

5. Liberarea clădirii de schele.

6. Fixarea pe pereți o cotelor pardoselilor.

7. Verificarea poziției găurilor și șlițurilor în planșee și pereți, pentru a se asigura poziția verticală a coloanei pe întreaga înălțime a clădirii.

8. Tencuirea pereților în dreptul locului așezării coloanelor și a radiatoarelor.

II. Măsurătorile și întocmirea schițelor de execuție ale instalației

Schițele de execuție pentru fabricate se pot întocmi sau în urma măsurătorilor atunci când clădirea e ridicolă, sau în baza proiectelor de montaj întocmite după planurile de construcție ale clădirii.

In acest din urmă caz, piesele se pot comanda chiar înainte de ridicarea construcției, însă metoda proiectelor de montaj se poate aplica numai când executarea clădirii se face strict conform cu planurile și cu *toleranțele reglementare*. Abaterea dela aceste toleranțe atrage după sine modificarea pe șantier a prefabricatelor, ceeace poate reduce complet avantajul acestei metode.

Toleranțele maxime admise în Uniunea Sovietică pentru construcții sunt : (Condiții tehnice de executare și recepție a lucrărilor — Stroizdat 1947, vol. II) :

— distanța între axele ferestrelor . . .	± 10 mm
— distanța între etaje	± 15 mm
— distanța axelor ferestrelor față de un plan vertical de referință	± 20 mm
— distanța axelor pereților la axele camerelor vecine	± 10 mm

La construcții compuse din mai multe clădiri de același tip, metoda proiectelor de montaj este aproape obligatorie.

Metoda măsuratorilor la faţa locului este numai o fază intermediară, până la desăvârşirea metodei prefabricatelor prin folosirea proiectelor de montaj. Principala piedecă în calea trecerii la tipizarea prefabricatelor, şi prefabricarea instalaţiilor prin „metode de uzină", este nerespectarea toleranţelor stabilite pentru construcţii.

Una din soluţii pentru remedierea în parte a nerespectării toleranţelor este întrebuinţarea pieselor de compensare.

La prefabricarea instalaţiilor de canalizare, nerespectarea toleranţelor are influenţă redusă. Într'adevăr, dacă precizia de execuţie a prefabricatului pentru instalaţia de încălzire este determinată în fond de poziţia corpurilor de încălzire (axa golului ferestrei, înălţimea sollbancului dela pardoseală), pentru prefabricatele instalaţiilor de canalizări interioare, nu se cere o precizie deosebită. Oricând, un obiect sanitar (cuvetă, baie, W.C.) poate fi deplasat câţiva cm într'o parte şi, în plus, chiar nodul de îmbinare (în mufe) permite corectarea lungimii prin introducerea mai mult sau mai puţin a tubului în mufă.

La instalaţia de încălzire, apă şi gaze, măsurătorile indică „lungimile de construcţie" între axele coloanelor şi nodurilor.

„Lungimile de montaj" efective ale prefabricatelor (noduri, conducte, piese) sunt calculate în atelier ca să corespundă lungimilor de construcţii.

Deasemenea, tot în atelier se calculează şi „lungimile brute" ale ţevilor din care se pregătesc prefabricatele. In fig. 4 se vede lungimea de montaj şi lungimea brută a unei piese.

Pentru claritatea proiectelor de montaj, este nevoie să se standardizeze semnele convenţionale pentru reprezentarea diferitelor piese sau îmbinări ale conductelor.

Măsurătoarea pe şantier se face diferit, după cum se prezintă situaţia şantierului, astfel: în cazul instalaţiei de încălzire, când radiatoarele sunt montate, se trasează axul coloanei de tur, racordurile la radiatoare, centrele teurilor, crucilor, etc.

Măsurarea dintre axe se face între centrele crucilor, teurilor, sau până la marginea dopului de radiator. Lungimile la retur nu se măsoară, ci se calculează, căci între axa coloanei calde şi reci este distanţa standard (80 mm).

In cazul când numai consolele radiatorului sunt montate, se trasează legătura de racord, admiţând că faţa superioară a părţii drepte a consolei coincide cu centrul dopului radiatorului şi se procedează la măsurătoare ca mai înainte, scăzându-se elementele de radiator rămase în afara consolei şi grosimea dopului de radiator.

La măsurătorile pentru instalaţiile de apă, se ţine seama de aşezarea coloanei de apă caldă la dreapta celei de apă rece, la distanţă de 80 mm; la instalaţia aparentă, ţevile de apă se aşează la distanţa de 10 mm de pereţi.

Măsurătorile la instalaţiile de gaze încep dela etajul superior, prin însemnarea pe pereţi a axelor coloanelor verticale.

In cazul instalaţiilor de canalizare, pentru uşurinţa măsurătorilor, se folosesc tabele care conţin dimensiunile diferitelor piese fasonate şi demensiunile de gabarit ale diferitelor combinaţii curente ce se pot face cu aceste piese. Măsurătorul, după ce a aflat dimensiunile încăperilor, are posibilitatea să execute, în afara şantierului, o schiţă prealabilă a coloanei, folosindu-se de datele indicate în tabelele speciale şi făcând câteva calcule simple.

De exemplu, după cum se vede, în fig. 5, trebue să se instaleze o coloană cu Ø 50 şi o cuvetă. Măsurătorul examinează locul unde se va monta coloana şi desenează secţiunea clădirii în locul trecerii coloanei.

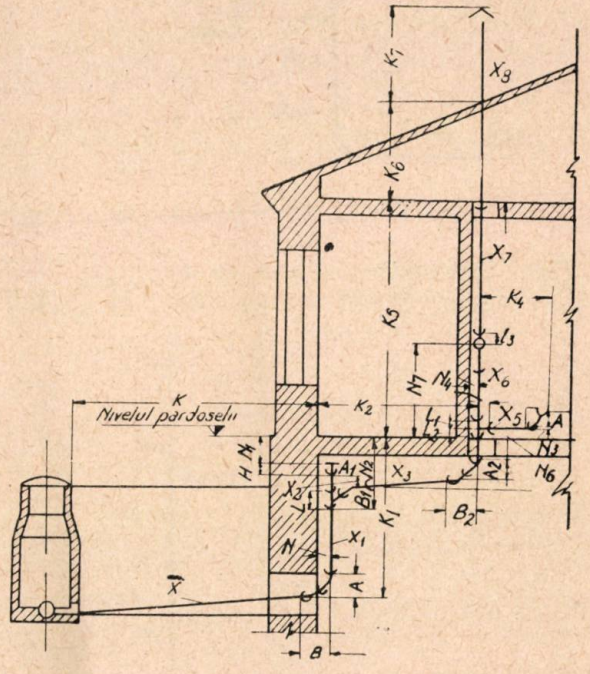


Fig. 5. Secţiunea printr'o clădire în locul de montaj al coloanei de scurgere.

El întocmeşte apoi o schiţă detaliată de execuţie a coloanei, aşa cum se vede în fig. 6-a, determinând lungimile porţiunilor drepte, iar rezultatele obţinute se trec în schiţa de execuţie a coloanei, ce are aspectul din fig. 6 b. Modul de calcul al porţiunilor drepte se bazează pe cunoaşterea gabaritului pieselor fasonate, precum şi ansamblelor tipizate de piese (ramificaţie cu o curbă, două curbe, etc.). Pentru uşurinţa transportului şi montajului, caloana este divizată în noduri sau tronsoane transportabile. In schiţa de execuţie nodurile sunt notate prin semne convenţionale, de exmplu: C 1-5 înseamnă nodul Nr. 5 din coloana 1. Pe schiţă, tronşoanele sunt figurate separat, prin porţiuni întrerupte. Pe conducta prefabricată vor fi întrebuin-

țate aceleași marcări. Imbinarea pieselor și tronșoanelor se face în atelierul central de prefabricate, iar îmbinările tronșoanelor între ele, pe șantier.

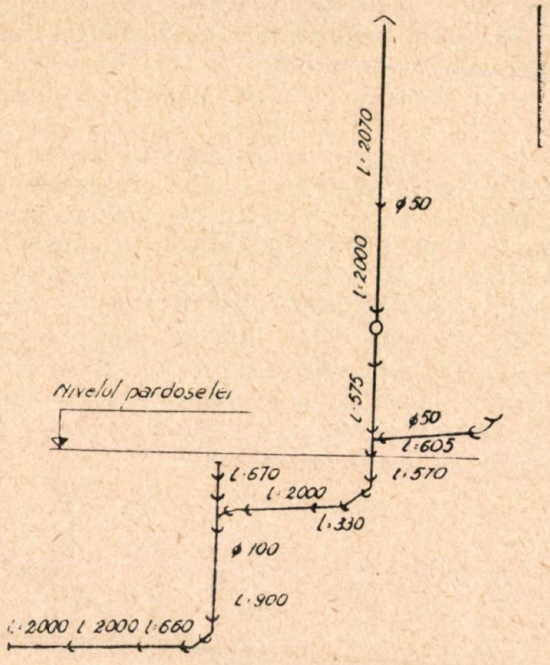


Fig. 6. a Schița de execuție a coloanei de scurgere.

După întocmirea schiței de execuție, măsurătorul complectează un formular cu specifi-

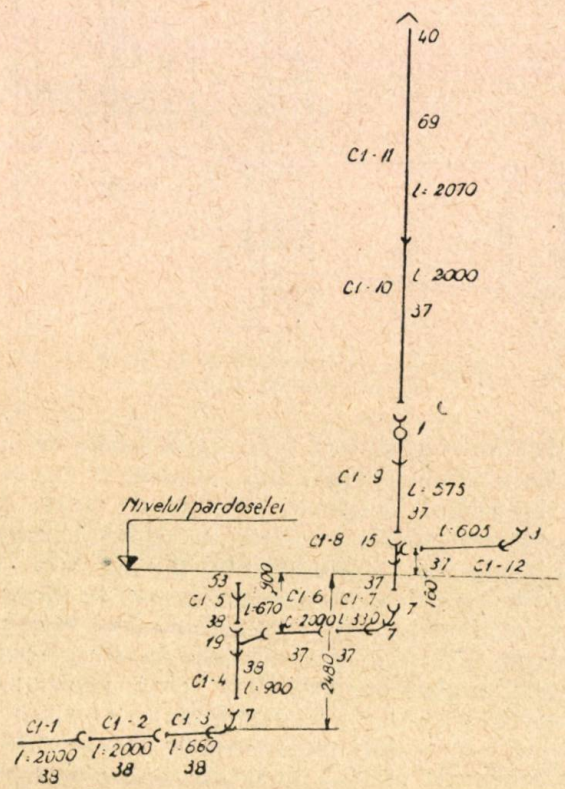


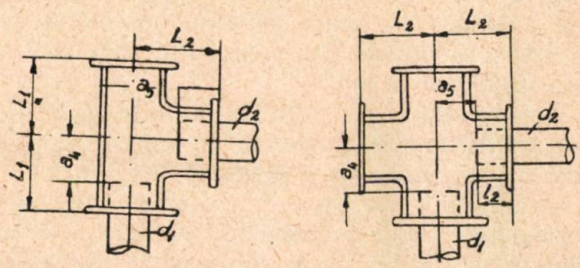
Fig. 6 b. Schița de execuție a coloanei de scurgere

cația materialelor, în care arată cantitatea necesară de tuburi, de piese de legătură, ciment, frânghie, cârlige, etc., precum și valoarea materialului.

Schița cu măsurători pentru instalații de încălzire nu se folosește în forma cum a fost întocmită pe șantier, ci se prelucrează în birourile atelierului central de prefabricate, determinându-se exact lungimile desfășurate din lungimile de construcție, prin folosirea unor tabele speciale. Lungimile brute, odată stabilite, se trec în schițe împreună cu numerotația tronșoanelor

In planurile de montaj sau schițele de măsurători, sunt indicate numai lungimile de construcție ale pieselor. La tăierea țevii, trebue să cunoaștem însă lungimea brută a țevii, adică lungimea desfășurată. Calculul acestor lungimi brute se face precis, pentru ca piesa prefabricată să nu rezulte mai lungă sau mai scurtă decât este prevăzută în planșe.

Prelucrarea schițelor de execuție în birourile atelierului central de prefabaricate constă din:



$d_1 \times d_2$ Toli	L_1	L_2	Scădere în mm	
			a_4	a_5
3/4 x 1/2	34	34	20	22
1 x 1/2	34	38	18	26
1 x 3/4	37	40	21	26
1 1/4 x 1/2	38	42	18	30
1 1/4 x 3/4	39	44	21	30
1 1/4 x 1	42	44	24	28

Fig. 7. Reducerile ce se fac la determinarea lungimilor de montaj în cursul folosirii teurilor.

1) calcularea lungimilor brute ; 2) calcularea punctelor unde începe îndoirea țevilor; 3) stabilirea punctelor de racordare prin sudură; 4) stabilirea locurilor de legătură a pieselor de imbinare; 5) numerotarea pieselor.

Lungimea de montaj este mai mică decât lungimea de construcții cu o valoare denumită „scăzământ", care reprezintă golul dintre țevi în interiorul fitingurilor și armăturilor.

Valorile „reducerilor", datorite fitingăriei, și armăturile se găsesc gata calculate în tabele. Un exemplu luat din tabelele sovietice este arătat în fig. 7.

Odată aflate lungimile de montaj ale pieselor, pot fi stabilite lungimile brute, desfășurate, aducându-se lungimilor de montaj ale piesei

îndoite corecturile (scăderi sau adăugiri), necesitate de îndoirea ţevilor, corecturi ce se găsesc şi ele calculate în tabelele speciale.

In afară de tabelele, cu ajutorul cărora se determină lungimile brute, cu alte cuvinte locurile unde se va tăia ţeava, mai există tabele

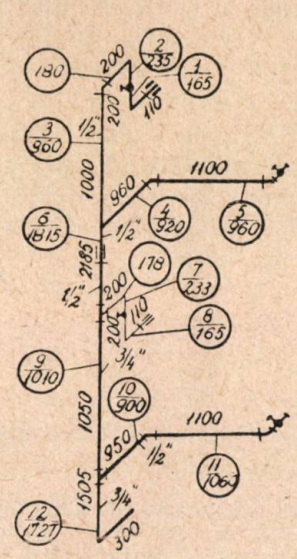


Fig. 8. Schiţă de trasare pentru o instalaţie de încălzire centrală.

care servesc la determinarea locurilor unde începe îndoirea ţevii.

După ce lungimile brute au fost calculate ca mai sus, ele se înscriu în schiţe speciale de trasare, unde se trece şi numerotarea pieselor (fig. 8).

Pentru numerotarea pieselor, se pot aplica diferite sisteme. Astfel :

— La încălziri centrale, se întrebuinţează:

cifra 1 pentru racorduri de tur - dreapta
„ 2 „ „ „ retur - „
„ 3 „ „ „ tur - stânga
„ 4 „ „ „ retur - „
„ 5 coloană de tur (ascendent)
„ 6 „ „ retur (descendent)

Toate aceste cifre, se aplică oricare ar fi etajul.

— Pentru instalaţiile de apă şi gaze, se stabileşte o numerotare de ordine pentru fiecare piesă în limtele fiecărei coloane.

— Pentru conductele principale de toate felurile, se stabileşte numerotarea de ordine a acestora.

După complectarea schiţelor, se trec într'un formular special operaţiile necesare tuturor ţevilor ce compun nodul dat, precum şi specificaţia materialelor necesare. Acesta este documentul principal pentru calculul manoperei aferente lucrării respective şi pentru evidenţa consumului de materiale.

Este de observat că la metoda măsurătorilor, schiţele de execuţie se întocmesc pe şantier numai pentru instalaţiile de canalizare; pentru

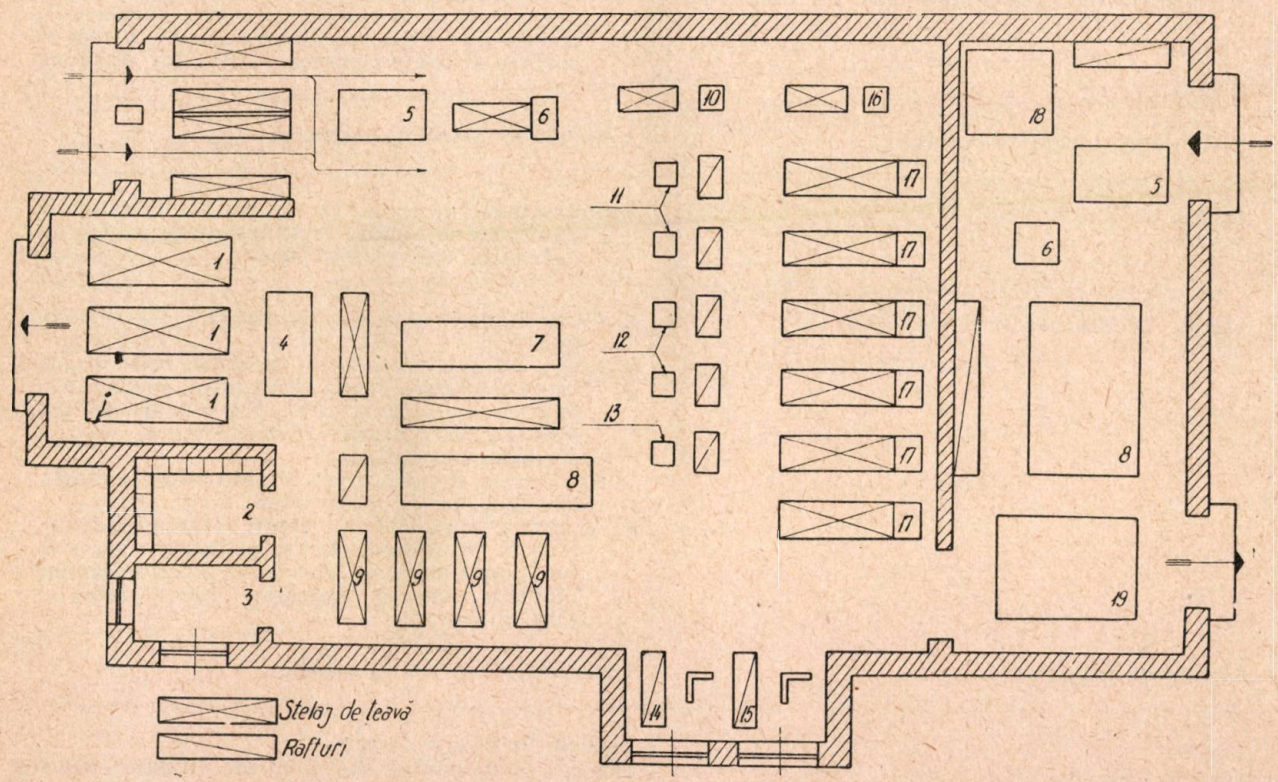


Fig. 9. Atelier de prefabricate:
1 — stelaj cu produse fabricate; *2* — depozit fitinguri şipiese standardizate; *3* — biurou; *4* — banc de verificare; *5* — banc de trasaj; *6* — maşină de tăiat; *7* — bancă de probă; *8* — banc de asamblaj; *9* — Stelaj cu semifabricate; *10* — polizor; *11* — dispozitiv manual de îndoit; *12* — maşină de îndoit; *13* — maşină de găurit; *14* — sudură electrică; *15* — Sudură autogenă; *16* — maşină de crăiţuit; *17* — maşini de filetat; *18* — stoc de tuburi *19* — prefabricate.

restul instalațiilor (încălziri, apă, gaze), schițele măsurătorilor se prelucrează în atelierul de prefabricate și se transformă acolo în schițe de execuție.

In cazul proiectelor de montaj, schițele de execuție se fac după planurile construcției și după proiectul tehnic al instalației, iar măsurătorile nu mai sunt necesare.

III. Prefabricarea instalației în atelierul de prefabricate al întreprinderii

Principala condiție obligatorie a industrializării lucrărilor tehnico-sanitare este existența unui atelier central de prefabricate, subordonat direct întreprinderii, nu sectoarelor. Când avem șantiere importante la distanțe mari de atelierul central de prefabricate, este uneori avantajos a se organiza un atelier de prefabricate de sector; acesta este mai mic, are durată limitată și este amenajat în clădiri existente.

Atelierul central de prefabricate cuprinde secțiile prevăzute în tabela de mai jos.

Organizarea lucrului în diferite secții ale atelierului central de prefabricate se face după cele mai moderne principii. Astfel:

a) Pentru ridicarea calității producției trebue ca atelierul respectiv să aibă fișe tehnologice pentru toate piesele și prefabricatele ce execută. Aceste fișe trebue să cuprindă: desenul de lucru, calificarea muncitorilor, normele de timp, materialul utilizat (felul, canti-

Tabela 1

Atelierul Secția	Produsele sau lucrările executate
Atelier de prefabricate din țevi de oțel	a) Confecționarea și probarea prefabricatelor (tronșoane, noduri) din țevi și a pieselor tipizate necesare instalațiilor de încălzire, apă, gaze b) Pregătirea țevilor la stațiile de pompare, boilere, agregate, cazane
Atelier din prefabricate din tuburi de fontă	Prefabricate din fontă pentru instalațiile de canalizare
Ateliere pentru pregătirea obiectelor sanitare	Fixarea ventilelor de scurgere a robinetelor, a preaplinurilor la obiectele sanitare, capacelor la piesele de revizie, verificarea rezervoarelor de spălare și confecționarea stuțurilor de plumb
Asamblarea blocurilor sanitare	Asamblarea blocurilor sanitare
Atelier de tinichigerie	Prefabricatele de canale de aer pentru instalații de ventilație și lucrări de tinichigerie pentru deflectoare, anemostate, etc.
Atelier de lăcătușerie și mecanică	a) Piese de serie tipizate: garnituri piese de fixare grilaje b) Piese netipizate: suporți, reazime, rame și grătere cu jaluzele pentru ventilație, piese pentru aparate, cadre metalice pentru blocuri sanitare, buloane de fundație, distribuitoare, vase de aerisire, serpentine c) Revizuirea și pregătirea armăturilor (șlefuirea, găurirea, proba la presiune, etc.) d) Verificarea, asamblarea, complectarea (cu flanșe, roți de transmisie, etc.) și probarea: aparatelor, pompelor, ventilatoarelor, electromoarelor inclusiv ungerea lagărelor, complectarea cu șine, glisiere
Atelier de întreținere	Mecanică, electrică, tâmplărie
Magazii	Șopron cu stelaje de țevi Depozit pentru tablă, oțel profilat, fitinguri, armături, materiale ajutătoare Depozit pentru lubrefianți-combustibil Depozit pentru carbid
Anexe sociale, diverse	Birouri, garaj, cantină, băi

tatea), utilajul folosit, modul de încercare, ambalajul, transportul, calculul prețului de livrare.

b) Fiecare muncitor face o singură operație și e fixat în permanență pe un anumit loc de lucru, prin aceasta obținându-se o încărcare cât mai omogenă a utilajului și o micșorare a numărului locurilor de lucru.

c) Muncitorii nu umblă prin atelier pentru transportul pieselor; acestea sunt așezate pe un stelaj apropiat sau pe un cărucior, care e împins la banc în vederea operației următoare.

Atelierul de prefabricare a țevilor de oțel. Procesul tehnologic se desfășoară după metoda în lanț, succesiunea operațiilor fiind următoarea: trasarea, tăierea, zencuirea, filetarea, îndoirea, găurirea, sudarea, asamblarea, probarea la presiune, verificarea.

Odată cu prima operație se face și marcarea pieselor, cu litere vopsite sau cleme speciale, ce au pe ele imprimate cifre, care indică etajul și coloana.

Trasarea și tăierea se fac o singură dată, adică în mod definitiv, fără toleranțe și fără a se mai repeta după operația de îndoire, calculându-se dela început lungimea exactă.

In fig. 9, se vede planul unui atelier de prefabricate pentru țeavă de oțel și fontă.

Trasarea se execută pe un banc metalic după schiță; trasatorul înseamnă pe țeavă, prin semne convenționale, atât locurile de tăiere, cât și filetul scurt, lung și locul de îndoire a ramificațiilor, de găurire, de sudură și face numerotarea piesei.

Transportorul împinge apoi piesele pe un stelaj cu suporți cu role în vederea operației următoare, care e tăierea. Odată cu materialul trasat, trasatorul predă și schița pe care a însemnat litera cu denumirea coloanei.

Tăietorul ia țeava trasată după stelaj, o taie la mașină; curățirea bavurilor exterioare, rămase după tăiere la capetele țevilor, se face tot de tăietor la un polizor cu suport de ținut țeava, iar havurile interioare se curăță la mașina de zencuit. Intre aceste mașini, sunt așezate stelaje, care primesc pe partea stângă materialul ce urmează a fi prelucrat, iar pe partea dreaptă, materialul gata prelucrat la mașină.

La terminarea unui lot de piese, tăietorul le transportă la mașinile de filetat țevi, așezându-le pe stelajul acestora, în partea stângă. Stelajele au toate suporturi cu role.

Filetarea se face la mai multe mașini de filetat. In mod curent, se preferă mașinile cu capul rotativ și țeava de filetat fixă, la care se pot prelucra și țevile curbate.

Atelierul cuprinde deobicei șase mașini de filetat, întrebuințându-se câte una pentru fiecare diametru dela ½"...2"; reglarea mașinilor în timpul lucrului pentru diverse diametre este desavantajoasă. In ateliere mai mici, se instalează numai patru mașini, țevile de diametre mai mari tăindu-se câte două mărimi la aceeași mașină. La un grup de mașini, lucrează numai un muncitor.

Muncitorul ajutor, după efectuarea filetării, transportă piesele la mașinile de îndoit, la mașina de găurit, sau la postul de sudură, după caracterul operației ce urmează să fie efectuat.

In cazul când procesul de prelucrare al piesei se terminnă cu filetarea, piesa se transportă și se așează pe un stelaj de semifabricate lângă platforma de asamblare, pe fiecare raft depozitându-se numai piesele din aceleași coloane.

Cea mai complicată operație care cere calificare deosebită, este îndoirea. Țevile de ½" și și 3/4" se îndoiesc în orice caz cu aparate manuale mici, tip Volnov, iar cele cu diametru 1"...2" se pot îndoi și la mașini cuplate electric. Curbele de etaj se execută la o mașină specială.

După îndoire, urmează operația de găurire și apoi sudarea, care se face cu un aparat de sudură autogenă, sau unul electric. Lângă aceste aparate, există stelaje cu polițe pentru piesele de prelucrat sau cele prelucrate.

Piesele, după îndoire, găurire, sau sudare, se pun în stelajele de semifabricate cu polițe, pentru semifabricatele aflate lângă bancul de asamblaj. Lângă acesta, se mai află un stelaj cu fitinguri sau alte piese standardizate.

Asamblarea se face de o echipă formată din trei muncitori. Aceștia iau depe poliția respectivă a stelajului de semifabricate toate piesele ce aparțin coloanei aflată în lucru, iar din rafturi iau fitingurile și piesele standardizate necesare. Bancul este prevăzut cu două menghine de țevi.

Pe măsuruă ce nodurile unei caloane-etaj sunt completate, acestea se așează pe una din polițele stelajului situat lângă bancul de încercare la presiune.

Nodurile și tronșoanele asamblate sunt încercate la etanșeitate cu apă sau cu aer.

Verificarea pieselor constă din: controlul dimensiunii lor conform schiței, verificarea calității sudurilor, etc.; aceste operațiuni se fac la un banc de control dotat cu o riglă metalică gradată, la fel cu bancul de trasaj.

După verificare, un muncitor ajutor leagă cu sârmă piesele componente ale fiecărei coloane-etaj, pune eticheta respectivă, care definește coloana după indicațiile din schiță și așează legăturile etichetate pe stelajul din magazia produselor finite.

Transportul prin atelier a pieselor prelucrate se face de un muncitor prevăzut special în schemă pentru acest lucru, astfel ca ceilalți muncitori să-și poată executa operațiile lor de bază.

In secţia de prefabricare a ţevilor de oţel, va fi şi o forjă mică pentru eventuale îndoiri de ţevi la cald.

Numărul de muncitori care participă la ciclul de mai sus este de 10, ei fiind repartizaţi pe operaţii astfel:

— trasarea	— 1	muncitor	categoria VII ;
— tăierea, craiţuirea, zencuirea	— 1	„	„ IV ;
— filetarea	— 2	„	„ IV ;
— îndoirea	— 1	„	„ V ;
— asamblarea şi probarea	3	„	: 1 cat. V şi cat. IV;
— verificarea	— 1	„	categoria V;
— transportarea	— 1	„	„ IV;

Producţia ciclului pe schimb este de circa 400 m conductă, adică 40 m pe schimb de fiecare muncitor. Când încărcarea atelierului e mai mică de 400 m pe schimb, numărul muncitorilor se reduce şi unii din cei rămaşi execută câte două operaţii.

Când încărcarea e mai mare, atelierul poate lucra, parţial sau total, în două sau trei schimburi.

Atelierul de prefabricare a tuburilor de fontă pentru instalaţii de canalizare interioară. Schiţele de măsurătoare şi formularul cu specificarea materialelor sosesc la birourile atelierului central de prefabricate, unde normatorul completează formularele cu calculul manoperei de prefabricate în atelier şi de montaj pe şantier.

Schiţele coloanelor, specificarea de materiale şi calculul manoperei de prefabricare se predau împreună cu comanda, „secţiei prefabricare tuburi", iar copia schiţelor şi calculul manoperei de montaj, responsabilului lucrărilor de montaj.

Tronov indică — la un volum lunar de lucrări de 20...25 coloane de două etaje cu Ø 100 — ca fiind necesar a avea în „secţia prefabricare tuburi" o echipă permanentă de trei muncitori, compusă din şeful echipei şi două ajutoare.

Această echipă primeşte schiţa, materialul este adus din depozit în atelier, unde se găseşte un stelaj cu tuburi şi piese fasonate.

Tuburile şi piesele sunt duse la maşina specială (ferăstrău mecanic cu disc, sau circular), unde se face tăierea. Utilizarea tăierii mecanice reduce la 1/4 timpul necesar pentru această operaţie, faţă de tăierea cu mâna.

Tuburile şi piesele tăiate, conform specificaţiei şi clasate pe coloane, sunt aşezate pe un plan înclinat cu compartimente. Sub acţiunea greutăţii proprii, acestea alunecă pe partea opusă a stelajului, unde se face asamblarea.

Asamblarea şi ştemuirea mufelor se execută pe un banc cu patru dispozitive tip Kozlov. Construcţia acestui banc permite îmbinarea tuturor pieselor nodului şi executarea ştemuirilor fără ca nodul să fie scos din dispozitivul de fixare (colier). Executarea ştemuirilor cu ajutorul acestor dispozitive reduce cu 15...20% timpul necesar executării nodurilor, faţă de executarea fără dispozitive.

In atelier, mai există două mese pentru scule, cânepă, etc.

Verificarea se face de maistru, care cercetează concordanţa nodurilor cu schiţa, eventualele devieri faţă de ax, calitatea de îmbinare a pieselor, dimensiunile, etc.

Din atelier, nodurile prefabricate sunt transportate la depozitul de produse finite, unde se execută marcarea, conform însemnărilor depe schiţă. Ele sunt expediate apoi pe şantier împreună cu materialele auxiliare (ciment, plumb, cârlige, scoabe, etc).

Blocurile sanitare. Ideea de bază a acestei metode constă în aceea că părţile componente ale centrului tehnico-sanitar, necesitând timp mult la instalarea pe şantier, se montează într'o carcasă din oţel cornier şi se aşează în puţurile de montaj prevăzute în construcţia clădirii.

Blocurile sanitare se fixează în fiecare etaj pe grinzi.

In atelierul central de prefabricate, se montează în carcasă toate tuburile, piesele fasonate, armăturile, care se prind de carcasă cu cleme şi scoabe speciale.

Conductele montate în carcasă se încearcă la presiune, apoi se transportă la şantier.

In afară de coloana de canalizare şi rezervoarele WC cu ţevile respective, în blocul sanitar, se mai pot monta conductele de apă caldă şi gaz, precum şi conductele de calorifer.

Un mare avantaj al acestei metode este posibilitatea realizării montajului blocurilor sanitare înaintea lucrărilor de construcţie.

Carcasele se aşează pe grinzile planşeului când pereţii etajului nu sunt încă construiţi.

Alt mare avantaj este uşurinţa montării blocului sanitar pe şantier. Nu mai sunt necesare nici lucrări grele ca spargerea orificiilor pentru piesele de fixare în pereţii de zidărie, aşezarea diblurilor, etc.

Desavantajul acestei metode este consumul mare de oţel profilat.

Execuţia lucrărilor sanitare în blocuri sanitare a început la noi în ţară, după metodele sovietice, încă din anul trecut, iar anul acesta toate construcţiile de locuinţe muncitoreşti sunt proiectate după acest sistem.

Atelierul de tinichigerie. Părţile fasonate şi tronşoanele conductelor de aer se fac de obicei după proiecte, fără măsurători.

Corectivele se introduc numai la montaj.

Este deci posibil a se separa operaţia de prefabricare de operaţia de montaj, ceeace deschide posibilităţi mari de industrializare şi de prefabricare centralizată a conductelor de aer şi pieselor fasonate.

Totuşi, executarea tuturor operaţiilor de prefabricare în atelierul central este avantajoasă numai cu condiţia mecanizării complecte a proceselor de producţie. In caz contrar, cheltuelile su-

plimentare necesitate pentru transportul pieselor, nu se vor putea recupera prin avantajele oferite de prefabricarea centralizată.

Practica a dovedit însă că neajunsurile la transport pot fi evitate fără prea multă greutate, datorită unei încărcări îngrijite sau bunei utilizări a spațiului de transport, porțiunile drepte de diferite diametre fiind introduse unele în altele.

Mașinile moderne de prelucrat tablă permit a se trece la o nouă tehnologie de fabricare a canalelor de tablă și părților fasonate.

Aceste mașini-unelte mecanizează următoarele operații, care mai înainte se executau manual: 1) confecționarea falțului culcat; 2) confecționarea falțului vertical; 3) confecționarea pieselor canalelor de aer cu secțiune rotundă, cu formarea simultană a axului de rigiditate; 4) confecționarea coturilor de secțiune rotundă după șablon, fără trasaj; 5) confecționarea îmbinărilor fără flanșe (cu plăci în interiorul falțului). Aceste plăci înlocuiesc îmbinarea cu flanșe chiar și la conductele de secțiune dreptunghiulară.

Pe lângă mecanizarea operațiilor manuale, introducerea mașinilor moderne de prelucrat falțurile, mai are și avantajul că aduce mari economii prin înlocuirea flanșei cornier cu falțul cornier, prin executarea întăririlor de rigiditate pe diagonală pentru micșorarea fenomenului de vibrare a canalelor dreptunghiulare și, în general, prin executarea tuturor operațiilor de încheiere, îmbinare și întărire.

Succesiunea cronologică a operațiilor tehnologice este următoarea:

Tablele în pachete sunt aduse dela magazie în atelier unde se pun pe un stelaj. De aci, pe măsura nevoilor, se iau, se curăță de praf, noroi, coroziuni.

In caz că se întrebuințează tablă neagră, se procedează la vopsirea ei și uscarea în dulapuri speciale.

Trasarea se face la un banc de trasaj, cu ajutorul șabloanelor, de către șeful echipei, în conformitate cu proiectul. Odată cu trasarea se face și marcarea. Tablele trasate se pun într'un stelaj alăturat.

Tăierea tablelor se face, pentru tăieturile drepte, la foarfece, ghilotină, cu pârghii și pentru tăieturile curbe la foarfece cu role.

După tăiere, circuitul produselor semifinite se bifurcă pentru canale circulare și pentru canale dreptunghiulare.

Semifabricatele pentru canale circulare trec la îndoirea la valțuri mecanice cu trei sau șapte role. Urmează apoi facerea falțurilor culcate cu mașina de fălțuit, cuplarea falțurilor și presarea lor la mașinile de cuplat-etanșat falțuri.

Teurile și crucile canalelor circulare sunt făcute la bancuri separate.

Ramificațiile sunt făcute din tronșoane separate la zick-mașină.

Semifabricatele pentru conductele de secțiune dreptunghiulară trec la mașina de fălțuit și presat.

Materialele astfel pregătite pentru canale, precum și piesele lor, trec la un banc special, unde tinichigii fac cuplarea definitivă și etanșarea falțurilor oblice, atașarea flanșelor, etc.

Piesele sunt duse apoi pe platforma de montaj și de aci la șantier.

IV. **Lucrările pregătitoare de montaj (pe șantier).** In acest scop, se vor lua următoarele măsuri:

1. Trasarea pe pereți cu o vopsea rezistentă a nivelului pardoselilor.

2. Asigurarea transportului materialelor în interiorul șantierului. La peste 500 tone materiale de instalații, trebue studiate metodele de transport de mică mecanizare.

Transportul pe verticală se face înainte de demontarea mecanismelor de ridicat ale șantierului în construcție (macarale, etc.).

Intr'un conteiner se așează coloanele ce aparțin unui etaj. Conteinerele sunt marcate și însoțite de o listă pe care sunt notate materialele respective. Descărcarea conteinerului se face pe etaje. Ridicarea se face cu macarale.

3. Organizarea depozitelor pe șantier (magazii), a spațiului pentru atelierul de lucru, pentru birou, etc.

4. Aducerea pe șantier de (preferință cu conteinere) a:

— prefabricatelor și agregatelor (complectate și verificate);
— pieselor de fixare (brățări, cârlige, dispozitive de suspensie);
— materialelor de etanșare (cânepă, miniu, asbest, grafit, ulei de in, etc.);
— sculelor, aparatelor și dispozitivelor, scărilor și platformelor, bancurilor transportabile, aparaturii de sudură, etc.

5. Așezarea la firul cu plumb a locurilor de trecere a coloanelor și însemnarea locurilor unde se montează piesele de legătură și piesele de fixare, precum și verificarea dacă planurile pereților despărțitori și axele orificiilor în planșee coincid pe verticală, și dacă grinzile sunt așezate cum trebue.

V. **Montajul instalației pe șantier.** Piesele prefabricate executate în atelierul central nu mai sunt supuse nici unei operații de prelucrare, ci sunt montate direct în instalație.

Metodele de montaj cele mai utilizate sunt:

1. *Metoda succesivă*, care se aplică în clădiri terminate sau existente.

Montajul începe dela etajele superioare către cele inferioare.

Montajul conductelor la încălzire se poate face atât înainte, cât și după instalarea corpu-

rilor de încălzire, iar la apă, gaz, canal, se face înaintea montării aparatelor sanitare.

Avantajele acestei metode sunt compensarea eventualelor greşeli în dimensiunile prefabricatelor, prin deplasarea aparatelor faţă de axul ferestrei, cât şi pe înălţime şi posibilitatea de a se finisa în mod normal pereţii, în spatele corpului de încălzire.

2. *Metoda paralelă,* care se aplică la clădirile în construcţie : se începe montajul dela etajele inferioare în sus, paralel cu terminarea construcţiei. Ordinea de instalare a aparaturii este aceeaşi.

Metoda montajului în blocuri. Montarea începe de jos în sus în nişe, chiar înainte de zidăria pereţilor.

In general, în primul rând se montează cazanele, reţelele de apă caldă, conductele exterioare de comunicaţie, ţevăria din subsoluri.

Succesiunea operaţiilor în fiecare fel de instalaţie, este următoarea :

La instalaţiile de încălzire: montajul legăturilor în subsol; echiparea sălii cazanelor; instalarea radiatoarelor; coloanele şi derivaţiile; conductele principale de distribuţie din pod; proba hidraulică la cald şi reglarea.

La instalaţiile de apă: montajul branşamentului ; conductele de incendiu; conductele principale de distribuţie; coloanele şi derivaţiile la aparatele sanitare; proba hidraulică; armăturile la distribuţia apei; spălarea conductelor.

La instalaţiile de canalizare: pozarea scurgerilor exterioare; coloanele şi liniile de derivaţie; instalarea aparatelor sanitare; reglajul rezervoarelor WC.

La instalaţiile de gaze: branşamentele; conductele; aparatele; proba conductelor.

Montarea conductelor exterioare de apă, canalizare, gaze şi încălzire, se face înainte de începerea lucrărilor de construcţie.

Organizarea echipelor de montaj. In ceeace priveşte folosirea optimă a echipelor de montaj, ea va putea fi realizată numai când conducerea acestora o va avea serviciul producţiei din întreprinderea centală, care va dirija echipele, acolo unde este pregătit frontul de lucru şi unde prefabricatele şi materialele sunt sosite, adică unde echipele pot lucra cu o mare productivitate.

Echipele sunt compuse din 3...6 monteuri şi sunt conduse de un maistru experimentat în lucrări de montaj.

Fiecare echipă primeşte un număr de ordine şi lucrul ei este strict planificat pe o lună, după grafic. Ea are la dispoziţie un complect de scule cu care pleacă pe şantier, numai după ce s'a verificat precis că şantierul este gata pregătit.

Echipele sunt specializate pe lucrări astfel: ţevi oţel (încălzire, apă, gaz), radiatoare, cazane; tuburi fontă; montarea obiectelor sanitare; ventilaţie; blocuri sanitare.

Compunerea constantă a echipelor, specializarea lor continuă şi condiţiile favorabile în care lucrează, sunt suficiente premize pentru realizarea unei productivităţi ridicate.

Aceste echipe de montaj, specializate, bine programate şi care nu fac pregătiri de material, ci numai montaj, reprezintă forma cea mai bună de organizare a lucrărilor de montaj, prezentând avantaje sub toate raporturile şi anume :

— realizează indici înalţi de productivitate, deoarece au pregătite pe şantier frontul de lucru şi materialele;
— realizează indici record de calitate şi rapiditate, deoarece executând totdeauna aceleaşi lucrări, se specializează mereu;
— numărul mic al muncitorilor pe şantier, reduce cheltuelile de regie şi administrative.

Aplicarea metodei de lucru de mai sus cu echipe de montaj este posibilă numai cu condiţia ca toate fazele de execuţie a lucrărilor instalaţiei (măsurători, prefabricare, pregătirea şantierului şi montajul) să fie bine planificate şi să se succeadă continuu.

Bibliografie

Ghenin I. M. şi *Smirnov I. L.:* Industrializarea lucrărilor tehnico-sanitare. Messtroiizdat, Moscova, 1950.

Liber S. I.: Metode industriale de montare a instalaţiilor tehnico-sanitare. Edit. Min. Construcţilor şi a Materialelor de Construcţii, Moscova, 1951.

Tronov P. N., ing. şi *Lişăţin N. S., ing.:* Industrializarea şi mecanizarea lucrărilor de încălzire, ventilaţie, instalaţii interioare de apă şi canalizare: Editura de Stat de Construcţii, Moscova, 1950.

Scoblo A. I.: Experienţa de industrializare a lucrărilor tehnico-sanitare în construcţii industriale şi de construcţii. Stroiizdat, Moscova, 1951.

★

ИНДУСТРИАЛИЗАЦИЯ САНТЕХНИЧЕСКИХ УСТАНОВОК

Резюме

В статье описываются советские методы, применяемые для изготовления и монтажа сантехнических установок.

Дается технико-экономический анализ этих предложений и подчеркивается необходимость немедленного внедрения в строительной практике новых типов установок и способов их изготовления.

★

Aspectul economic al problemei transportului cimentului

Ing. PAUL HAILPERN

1. Transportul cimentului în vrac a luat o mare desvoltare la noi în țară încă din anul trecut, ajungându-se ca, anul acesta, să se transporte în vrac, pentru nevoile sectorului de construcții, mai mult decât dublul cantității de ciment transportată în saci.

Realități obiective au concurat la această schimbare, contribuind astfel la accelerarea programului în domeniul transportului cimentului. Șantierele de construcții n'au putut fi însă organizate corespunzător pentru o manipulare și depozitare în bune condițiuni a cimentului astfel livrat ; deasemenea nici personalul depe șantiere nu are încă o experiență suficientă și o preocupare permanentă pentru remedierea lipsurilor existente în acest domeniu.

Deficiențele încep chiar dela livrarea cimentului la fabrică, unde manipularea care nu a fost încă complet pusă la punct, mai dă loc la prăfuiri însemnate. Nici toate dificultățile dela cântărirea cimentului livrat în vrac, nu au fost încă îndepărtate.

Deasemenea în gările de destinație, de multe ori vagoanele de ciment nu pot fi recântărite — astfel că nu se poate constata totdeauna procentul de pierderi la transport. Din vagoane, cimentul se tranvazează în camioane obișnuite, parțial sau chiar de loc amenajate, cu care este transportat la magazia șantierului. Operațiile de încărcare se fac prin lopătare. Pierderile la transportul local și la manipulare nu sunt înregistrate la magazie. In registrul magaziei este înscrisă cantitatea din factură, fără să se țină seamă de pierderile cantitative intervenite în ansamblul operațiilor de transport dela fabrica de ciment la magazia șantierului consumator.

Intervine apoi o altă serie de pierderi prin manipularea și transportul pe șantier, unde dozarea făcându-se volumetric, nu se poate stabili precis cantitatea de ciment efectiv intrată în operă.

Conducerea șantierului neputând avea o evidență precisă a pierderilor, tinde să le subestimeze, iar modul de transport actual reduce responsabilitatea pentru pierderile de ciment, ceeace contribue la întârzierea rezolvării problemei.

In situația actuală, pierderile totale la transportul cimentului în vrac, inclusiv manipularea, depășesc 15% și în unele cazuri chiar 20% din totalul cantității fabricate. Deși este vorba de cifre stabilite prin apreciere, în lipsă de date statistice, ele trebue luate în considerare și ca atare trebue ca problema cimentului în vrac să fie tratată cu seriozitate în primul rând de către întreprinderile de execuție.

Scheme și considerente preliminare pentru calculul economic

Pentru stabilirea calculului economic vom analiza succint următoarele probleme : a) posibilitățile de transport, ambalare și manipulare; b) importanța transporturilor; c) schema regimurilor de transport.

a) *Posibilitățile de transport, ambalare și manipulare.* Pentru a arăta situația actuală și aceea pe care o presupunem într'un viitor apropiat, în ceea ce privește posibilitățile de transport, ambalare și manipulare, dăm în pag. următoare tabela 1.

b) *Importanța regimurilor de transport.* In vederea stabilirii sistemului de adoptat în transportul și manipularea cimentului în vrac, clasificăm șantierele de construcții după consumul maxim de ciment lunar — în patru categorii, așa cum se arată în tabela 2.

c) *Schema regimurilor de transport.* In baza clasificării de mai sus, soluția regimurilor de transport pentru ciment se prezintă astfel :

— La șantierele mici, cimentul se transportă dela fabrică pe calea ferată, până la cea mai apropiată gară a șantierului, de unde — prin transbordarea în autocamioane — este adus la șantier.

— In cazuri speciale, când distanța de transport între fabrica de ciment și șantier este sub 50 km, cimentul este transportat în autocamioane direct dela fabrică la magazia șantierului.

— In cazul că există în regiune un depozit central de ciment al trustului, transportul dela acest depozit central la magazia șantierului se efectuează cu autocamionul.

— Pentru șantierele mijlocii, posibilitățile de transport sunt similare cu cele dela șantierele mici și diferă numai în cazul când șantierul dispune de linie de garaj. In această situație, transportul se face dela fabrică pe calea ferată.

— Este necesar ca șantierele mari și foarte mari, să fie prevăzute cu linie de garaj, transportul făcându-se pe calea ferată direct dela fabrica de ciment la depozitul central al șantierului. Numai în cazul când șantierul este situat în apropierea unei fabrici de ciment, transportul se efectuează cu autocamionul (fig. 1).

Clasificarea și sistemele arătate la punctele a, b și c, nu sunt rigide, putând exista și combinații intermediare.

Tabela 1

Regim de ambalare	Regim de transport	Regim de manipulare
1	2	3
Saci de hârtie	Vagon C. F. închis	Manual
	Autocamion obişnuit	
Vrac	Vagon C. F. închis	Manual (lopătare)
	Vagon cisternă special amenajat	Mecanic
	Autocamion obişnuit (neamenajat sau special amenajat)	Manual
	Autocamion cu ladă basculantă	Mecanic
Conteiner metalic pentru 2 500 kg ciment	Montat pe vagon platformă C. F.	Mecanic
	Montat pe autocamion	
Conteiner vagonet pentru 1 000 kg ciment	Vagon C. F. deschis	Manual sau mecanic
	Autocamion obişnuit	
Conteiner metalic pentru 400 kg ciment	Vagon C. F. deschis	Manual sau mecanic (macara)
	Autocamion obişnuit	
Conteiner de lemn pentru 200 kg, 75 kg şi 50 kg ciment	Autocamion obişnuit	Cărucior Malţev

Pierderile de ciment la transport şi manipulare

Un factor important de care trebue să ţinem seama în calculul economic sunt pierderile de ciment (pierderi cantitative) inerente transportului şi manipulării, mai ales acolo unde aceste operaţii se fac primitiv, cu mijloace şi amenajări improvizate, ceea ce este încă frecvent pe şantierele noastre de construcţii.

După aprecierile noastre, în baza constatărilor făcute până în prezent pe diferite şantiere, pierderile de ciment se prezintă după cum se arată în tabela 3.

Pentru a arăta importanţa mecanizării operaţiilor de manipulare şi a măsurilor organizatorice pentru îmbunătăţirea transportului, manipulării şi depozitării cimentului, se dă în tabela 4, un exemplu de pierderile ce se produc la transportul şi manipularea cimentului în vrac pentru 3 ipoteze.

Din tabela 4 (pag. 27) rezultă că pierderile maxime la transportul şi manipularea cimentului în vrac pot ajunge la 31%, iar limita inferioară a pierderilor nu poate fi redusă sub 8,5% în situaţia actuală.

Astfel, media pierderilor la transportul în vrac este : $\frac{31 + 8{,}5}{2} = 19{,}75\%$. Costul cimentului loco şantier transportat în vrac, inclusiv pierderile (19,75%), revine la circa 534 lei/t. Reducând pierderile dela 19,75% la 8,5%, adică cu 11,25%, s'ar realiza o economie de $\frac{534 \times 11{,}25}{100}$ 60 lei/t. Cheltuielile suplimentare efectiv necesare pentru reducerea pierderilor la transportul şi manipularea cimentului, în cazul arătat, sunt:

1. bandă de transport închisă . . . . . 0,50 lei/t
2. lopată mecanică . . . . . 0,30 lei/t
3. ladă basculantă pe autocamion . . . . 1,20 lei/t
4. conteinere mici de lemn . . . . . 4,00 lei/t

Total . . . 6,00 lei/t

Economia ce se poate realiza este deci de 60—6 = 54 lei/t de ciment transportat.

La un şantier mijlociu, care consumă de exemplu în mediu 200 t. ciment pe lună, în şase luni sar realiza o economie de 200·6·54 = 64800 lei.

Tabela 2

Ciasificarea şantierelor şi regimurilor de transport

Mărimea şantierului	Consum de ciment specific lunar	Transportul se face dela:	Transportul se axează pe:
Şantiere mici	Sub 10 vagoane	Fabrica de ciment	C. F. şi autocamioane cu transbordare în gară
		Idem, sau Depozitul central de trust	Autocamioane
Şantiere mijlocii	Intre 10 şi 30 vagoane	Fabrica de ciment	C. F. şi autocamioane cu transbordare în gară
			C. F.
		Idem, sau Depozitul central de trust	Autocamioane
Şantiere mari	Intre 30 şi 100 vagoane	Fabrica de ciment	C. F.
Şantiere foarte mari	Peste 100 vagoane	Fabrica de ciment	C. F.

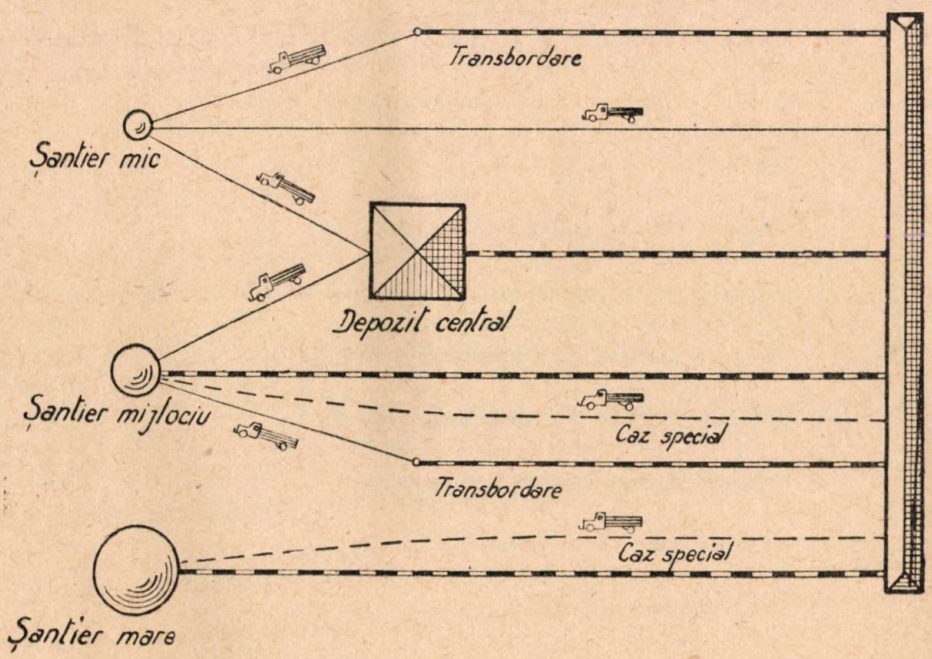


Fig. 1. Schema regimurilor de transport pentru ciment.

Din cele arătate mai sus, se vede că putem reduce simţitor piederile, dacă există a preocupare permanentă pentru asigurarea unei organizări bune, cu ajutorul unor mijloace simple, după cum se arată în tabela de mai sus.

Transportul cu conteinere de 400 kg elimină aproape total pierderile de ciment, ceea ce ne determină să recomandăm acest ambalaj pentru transportul cimentului.

Pentru comparaţie, redăm mai jos o tabelă cu pierderile procentuale extrase din documentaţia sovietică din anul 1939, în faza similară situaţiei actuale la noi, valabile pentru transportul cu mijloace obişnuite.

Se poate vedea că cifrele indicate în tratatul sovietic din anul 1939, când transportul cimentului în U.R.S.S. era într'o fază similară celei actuale azi la noi, sunt mai mici decât cele constatate în sectorul nostru de construcţii. Aceasta ne face să apreciem că pe şantierele noastre de construcţii nu există încă o preocupare suficientă pentru buna organizare a trans-

portului și manipulării cimentului în vrac, în vederea reducerii pierderilor.

Calculul economic al costului cimentului loco șantier, în diferite ipoteze de transport și manipulare

Pentru efectuarea calculului economic, considerăm că distanța medie de transport pe calea ferată dela fabrică la depozitul central regional este de 150 km, iar transportul dela acest depozit la șantier se efectuează cu autocamionul pe o distanță medie de 20 km.

a) Transportul cimentului se face în vagoane C.F. închise, ambalat în saci de hârtie de 50 kg.

Costul cimentului loco fabrică . . . . . 275 lei/t

Costul sacilor:

20 buc a 50 lei/buc. — 13 lei valoarea sacilor recuperați . . . . . 37 lei/t

Costul transportului pe C. F. (150 km) . . . . 35 lei/t

Costul transportului cu atocamionul (20 km) . 122 lei/t

Costul manipulării la fabrică, depozit central și magazie șantier . . . . . 10 lei/t

Amortizare depozit central . . . . . 2 lei/t

481 lei/t

Pierderi circa 2% . . . . . 9 lei/t

Total . . . 490 lei/t

b) Transportul cimentului se face în vrac, în vagoane închise amenajate cu hârtie

Costul cimentului loco fabrică . . . . . 275 lei/t

Costul amenajării vagonului . . . . . 4 lei/t

Costul transportului pe C F (150 km) . . . 35 lei/t

Costul transportului cu autocamionul (20 km) 122 lei/t

Costul manipulării la fabrică, depozit central și magazie șantier . . . . . 5 lei/t

Amortizare depozit central . . . . . 4 lei/t

445 lei/t

Pierderi circa 20% . . . . . 89 lei/t

Total . . . 534 lei/t

c) Transportul cimentului se face în vrac, în vagoane cisternă special amenajate. Dela de-

Tabela 3

Operația	Mijloace de încărcare, transport și manipulare	Pierderi %	
		minim	maxim
1	2	3	4
Încărcare la fabrică	Pneumatic (încărcarea sacilor la Bates)	0,25	0,50
	Mecanic (șnec, elevator, bandă transport, etc.)	1	2,5
	Manual	2	5
Transport pe C. F.	Vagoane închise amenajate cu hârtie	2	8
	Vagoane platformă amenajate cu 5 conteinere a 2 500 kg	—	—
	Vagoane deschise cu conteinere a 1 000 kg	—	—
	Vagoane deschise cu conteinere a 400 kg	—	—
	Vagoane cisternă amenajate special	0,5	2
Transportul cu autocamionul	Autocamioane neamenajate	2	6
	Autocamioane amenajate	0,5	2
Manipulare la descărcare	Cu mijloace manuale din vagoane cu ciment în vrac (lopătare)	2	6
	Cu mijloace mecanice din vagoane de ciment în vrac (șnec, elevator, bandă, transp., etc.)	1	3
	Conteinere descărcate cu mijloace manuale	1	3
	Conteinere descărcate cu mijloace mecanice (macarale)	0,2	1
Manipulare pe șantier	Variază dela caz la caz, după utilajul întrebuințat, felul de organizare și pregătire a personalului	—	4

Tabela 4

Pierderi la transportul în vrac

	Incărcare la fabrică	Transport C. F.	Transbordare vagon, camion	Transport camion	Descărcare magazie, şantier	Manipulare şantier	Pierdere procentuală totală
Regim de transport cu pierderi mari	2%	8%	5%	6%	6%	4%	31%
Explicarea cifrei mari de pierderi	Transportor bandă deschis Două căderi pe verticală (la siloz şi în camion)	Vagoane normale închise prost amenajate S'au stricat sacii de hârtie puşi baraj la uşile vagonului	Operaţia se face prin lopătare şi svârlire	Camion neamenajat Cimentul nu este acoperit şi se prăfueşte la transport	Operaţia se face prin lopătare şi svârlire Operaţia se face în aer liber şi nu în magazie	Transportul se face cu roaba Sunt două operaţii de lopătare Sunt două svârliri şi căderi pe verticală	
Regim de transport cu pierderi minime	1%	2%	2%	0,5%	2%	1%	8,5%
Explicarea unor pierderi minime	Incărcarea vagonului se face cu transportor bandă închis Se folosesc plane puţin înclinate pe care cimentul înfoiat alunecă fără să prăfuiască	Vagon amenajat special pentru transportul cimentului în vrac	Operaţia se face cu ajutorul lopeţii mecanice şi a planelor înclinate (dacă nu se poate evita)	Camion cu ladă amenajată special	Descărcarea se face mecanic Cimentul prăfue la interiorul magaziei	Transportul pe şantier se face în conteinere mici Dozarea se face la magazie direct la încărcarea conteinerelor	

Pierderi la transport în conteinere a 400 kg

Pierderi medii	0,25	—	—	—	0,5	1%	1,75

Tabela 5

Incărcarea în vagon la fabrica de ciment	Transport pe C F	Descărcare din vagon	Incărcare în autocamion	Transportul cu autocamionul	Descărcare la şantier	Total
Pneumatic 0,25%	2%	4%	2,5%	2,5%	2,5%	13,75%
Manual 3% . .	2%	4%	2,5%	2,5%	2,5%	16,50%

pozitul central, transportul se face în conteinere de 2 500 kg ciment, montate pe autocamion.

Costul cimentului loco fabrică	275 lei/t
Amortizarea amenajării vagonului	3 lei/t
Costul transportului pe C F. (150 km)	35 lei/t
Chiria vagonului cisternă	34 lei/t
Amortizarea conteinerului de 2 500 kg . .	6 lei/t
Costul transportului cu autocamionul (20 km)	100 lei/t
Amortizarea depozitului central, inclusiv instalaţia mecanică necesară la depozitul central (şnec şi elevator) şi amenajări speciale la magazia şantierului	10 lei/t
	463 lei/t
Pierderi circa 3%	14 lei/t
Total . . .	477 lei/t

d) Transportul cimentului se face în conteinere metalice pentru 400 kg pe calea ferată, iar transportul local cu autocamioane speciale amenajate.

Costul cimentului loco fabrică	275 lei/t
Amortizarea conteinerelor	15 lei/t
Costul transportului pe C. F.(150 km)	42 lei/t
Costul transportului înapoierii conteinerelor goale la fabrică	9 lei/t
Costul amenajării autocamionului	2 lei/t
Costul transportului cu autocamionul (20 km)	100 lei/t
Amortizarea depozitului central, inclusiv instalaţia mecanică necesară la depozitul central (macara) şi la magazia şantierului (troliu)	5 lei/t
	448 lei/t
Pierderi circa 2%	9 lei/t
Total . . .	457 lei/t

Din calculele de mai sus, rezultă că valoarea cimentului propriu zis reprezintă numai 50 ... 60% din costul cimentului loco şantier, iar diferenţa până la 100% reprezintă cheltueli de transport, manipulare şi costul pierderilor ce se produc la aceste operaţii.

Şantierul poate interveni cu succes pentru scăderea preţului de cost al cimentului loco şantier, reducând cheltuelile de transport şi manipulare printr'o bună organizare şi prin aplicarea soluţiei celei mai avantajoase specificului şantierului.

Dacă considerăm costul cimentului transportat în saci (490 lei/t) ca unitate de comparaţie, constatăm următoarele :

Costul cimentului transportat în saci	100%
Costul cimentului transportat în vrac	109%
Costul cimentului transportat în cisterne amenajate	98%
Costul cimentului transportat în conteinere de 400 kg	93%

La transportul în vrac costul cimentului loco şantier ar putea fi redus faţă de unitate (saci), eliminând o parte din pierderi la transport şi manipulare, astfel ca să se apropie de unitate (100%).

Deasemenea costul cimentului loco şantier, transportat în cisterne amenajate sau conteinere metalice, ar putea fi redus dacă s'ar obţine tarife preferenţiale pentru transportul pe calea ferată cu aceste mijloace, ceea ce trebue să fie un deziderat al sectorului de construcţii.

Soluţiile analizate mai sus le considerăm ca cele mai caracteristice. Totuşi, pentru o mai bună orientare în această problemă, prezentăm mai jos o tabelă comparativă (tabela 6) cu soluţiile posibile a fi aplicate pe şantierele de construcţii.

Din tabela comparativă de mai sus (6) rezultă că transportul cimentului în saci reprezintă o soluţie tehnică acceptabilă, în special datorită faptului că nu dispunem încă de utilaje speciale pentru transbordarea şi manipularea cimentului în vrac.

Pe măsură ce dotarea şantierelor cu utilajele necesare pentru transportul şi manipularea cimentului în vrac va creşte, dobândindu-se şi o experienţă în acest domeniu, se va renunţa la transportul în saci de hârtie, devenind o soluţie necorespunzătoare din punct de vedere tehnic şi economic, în special pentru şantierele cu un consum mare de ciment.

Soluţiile cele mai economice, în momentul de faţă, sunt date de transportul în conteinere metalice pentru 400 kg ciment. Se constată că transportul în conteinere de capacitate mare (conteinerbunker pentru 2 500 kg ciment) revine în situaţia actuală cu 4 ... 6% mai scump decât în conteinere metalice pentru 400 kg. Diferenţa de cost este justificată prin faptul că s'a ales un conteiner de capacitate mare, care poate fi golit fără manipulare cu macara, dar care în schimb necesită amenajări speciale la depozit (şnec şi elevator). Deasemenea diferenţa de preţ se datoreşte faptului că la transportul pe C.F. nu beneficiem de tarife preferenţiale, pentru vagoane amenajate în mod special (cu buncăre, vagon cisternă).

In calculul economic, s'a considerat distanţa medie de transport pe C.F. 150 km. Pentru distanţe de transport mai mari, conteinerele de capacitate mare (1 000 kg, 2 500 kg, 5 000 kg) vor fi soluţii tehnice şi economice mai bune, manipularea făcându-se cu macarale corespunzătoare.

Tabela 6

Tabela comparativă cu ipotezele de transport

Categoria şantierului	Felul transportului şi distanţa de transport	Mijloace de transport		Cost ciment TOTAL loco şantier %
		CF	Auto	
Şantiere mici şi mijlocii fără linie de garaj alimentate direct fără magazie centrală	Autocamion 20 km		Saci	100
			Autocamion obişnuit	99
			Conteiner metalic de 400 kg	90
			Cutie basculantă	90
	Cale Ferată 150 km Autocamion 20 km	Vagon închis	Saci	110
		Vagon amenajat cu hârtie	Autocamion obişnuit	119
			Cutie basculantă	114
		Vagon cu conteiner de 400 kg	Conteiner metalic de 400 kg	103
Şantiere mici şi mijlocii fără linie de garaj alimentate dela o magazie centrală cu linie de garaj	Cale Ferată 150 km Autocamion 20 km	Vagon închis	Saci	110
		Vagon închis amenajat cu hârtie	Conteiner de lemn pt. 200 kg	120
			Cutie basculantă	109
			Autocamion obişnuit	120
		Vagon plalformă amenajat cu bunkere	Conteiner de lemn pt. 200 kg	124
			Cutie basculantă	114
			Conteiner metalic pt. 2 500 kg	112
		Vagon deschis cu conteinere de 400 kg	Conteiner de lemn pt. 200 kg	116
			Cutie basculantă	107
			Conteiner metalic pt. 2 500 kg	106
		Vagon cisternă amenajată	Conteiner de lemn pt. 200 kg	118
			Cutie basculantă	109
			Conteiner metalic pt. 2 500 kg	107
Şantiere mijlocii, mari şi foarte mari cu linie de garaj	Cale Ferată 150 km	Vagon închis cu saci		71
		Vagon închis amenajat cu hârtie		80
		Vagon platformă amenajat cu bunkere		83
		Vagon deschis cu conteinere de 400 k		79
		Vagon cisternă		81

Din documentația sovietică (graficul prezentat mai jos, fig. 2) rezultă că cea mai economică soluție pentru transportul cimentului sunt conteinerele metalice, până la distanțe de circa 400 km. Pentru distanțe mai mari, transportul cimentului devine mai economic în vrac (vagoane speciale).

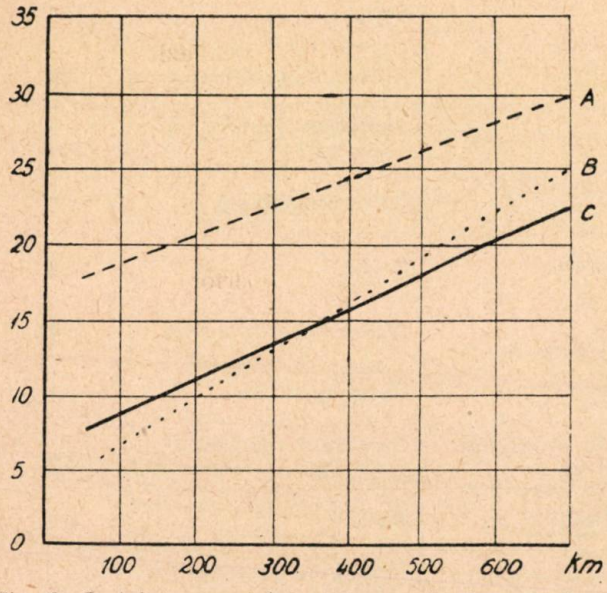


Fig. 2. Costul transportului unei tone de ciment: *A* — în saci de hârtie; *B* — în conteinere; *C* — în vrac

Calculul economic s'a bazat pe capacitatea anuală de transport a diferitelor ambalaje, indicate în tabela 7. Nu toate datele cuprinse în tabelă au putut fi însă verificate prin experimentare la noi în țară. De aceea este necesară o evidență și urmărire a comportării ambalajelor, în vederea definitivării soluțiilor propuse.

Investițiile necesare pentru transportul cimentului în conteinere și vagoane amenajate se amortizează într'un timp scurt (1...3 ani), sumele recuperându-se din costul cimentului economisit prin reducerea pierderilor la transport și manipulare.

Pierderile calitative la manipularea cimentului

In afară de pierderile cantitative ce se produc la operațiile de încărcare, descărcare și manipulare pe șantier, care au fost analizate, intervin și pierderi calitative. Aceste pierderi calitative se produc prin prăfuirea finului din ciment la operațiile de lopătare manuală și mecanică, prin aruncare, și la transportul local cu banda transportoare deschisă sau autocamioane neamenajate. Pierderile finului din ciment influențează în mod defavorabil calitatea cimentului, datorită cărui fapt rezistențele betoanelor executate cu astfel de cimenturi sunt mai reduse, față de rezistențele obținute la betoanele executate cu aceleași dozaje de ciment, care nu au suferit pierderi de fin.

Din cele arătate mai sus, rezultă că este necesară o deosebită atenție la manipularea cimentului vărsat, pentru a reduce la minimum pierderile calitative. Obținem rezultate mai bune prin curgerea cimentului pe planuri înclinate, în loc de a lopăta cimentul prin aruncare, evitând totodată, pe cât posibil, executarea acestor operațiuni în aer liber. Altfel, îmbunătățirea ce se obține printr'o manipulare corectă poate fi anihilată, dacă manipularea se execută în aer liber, prin prăfuirea

Tabela 7

Caracteristici tehnice pentru diferite ambalaje și magazii speciale

Utilajul	Capacitate utilată t	Capacitate anuală t	Materiale			
			Oțel		Cherestea	
			kg/buc	kg/t	kg/buc	kg/t
Conteiner de lemn	0,2	10	18	1,80	0,056	0,0056
Conteiner metalic-vagon . . .	0,4	12	75	6,25	—	—
Conteiner metalic-autocamion .	0,4	40	75	1,87	—	—
Cutie basculantă pe autocamion	2,5	1 250	250	0,20	0,750	0,0006
Vagon platformă amenajat cu bunkere	12,5	375	2 500	6,70	1,800	0,0048
Vagon cisternă amenajat . . .	1[illegible]	450	2 000	4,45	1,800	0,0040
Magazie centrală	250	5 000	—	—	100	0,01
Magazie centrală	500	10 000	—	—	175	0,0175

finului din ciment de curenții de aer. Trebue să menționăm însă, că manipularea cimentului în spații închise este vătămătoare sănătății muncitorilor. In general muncitorii nu sunt obișnuiți cu masca de protecție, nu o suportă și o scot în timpul lucrului.

In consecință, atât din punct de vedere al protecției muncii, cât și din punct de vedere al pierderilor cantitative și calitative, deci și din punct de vedere economic, este indicat ca manipularea cimentului să se facă cât mai mecanizat posibil.

Desvoltarea transportului cimentului în viitor

In momentul de față, transportul cimentului se face în vrac, în vagoane obișnuite închise sau autocamioane neamenajate și în saci de hârtie. In viitorul apropiat este indicat să ia o mare desvoltare transportul cimentului în conteinere de capacitate mică și mijlocie (200 kg., 400 kg. și 1 000 kg), iar concomitent transportul în vrac să se îmbunătățească prin mecanizarea manipulării la descărcare și depozitare. Mai târziu credem că se va trece la folosirea conteinerelor de capacitate mare, manevrate cu macarale corespunzătoare și la vagoane și autocamioane speciale, manipularea cimentului la încărcare și descărcare făcându-se pneumatic sau prin aerare.

Considerațiuni generale și concluzii

Imbunătățirea transportului și manipulării cimentului trebue să fie o preocupare continuă atât a conducerii șantierelor cât și a proiectantului organizării șantierelor.

Pentru stabilirea regimului de transport și manipulării, trebue să se țină seama de consumul lunar, distanța de transport, mijloacele de transport și felul transportului (direct sau prin transvasare).

In proiectul de organizare trebue să fie stabilit sistemul sau modul de aprovizionare a cimentului la șantierul respectiv, asigurându-se soluția cea mai bună din punct de vedere tehnic și economic.

Pierderile de ciment la transport, manipulare și depozitare, pot fi reduse prin îmbunătățirea organizării acestor operații. Investițiile necesare unei bune organizări sunt relativ mici și se amortizează în timp scurt, datorită reducerii procentului de pierderi de ciment.

In vederea ținerii evidenții și controlului consumului de ciment și a pierderilor, trebue create posibilități de cântărire, atât la depozitele centrale de trust, cât și la magaziile șantierelor, pentru cantitățile de ciment intrate și ieșite.

Concomitent, trebue să se înlocuiască magaziile improvizate pentru depozitarea cimentului în vrac, trecându-se la magazii special amenajate, adecuate mijloacelor noi de ambalare, care să permită o manipulare ușoară, atât la depozitare, cât și la golire.

Din literatura sovietică de specialitate, rezultă că costul transportului, inclusiv cel al instalațiilor suplimentare necesare pentru transportul cimentului neambalat sau în ambalaje mari, este pe tonă inferior costului de transport al cimentului în saci de hârtie.

Transportul în conteinere reduce mâna de lucru la încărcare și descărcare cu 45...50%, mărește capacitatea anuală de transport a vagoanelor și în special a autocamioanelor. Astfel randamentul de exploatare al autocamioanelor crește, în ce privește numărul curselor, cu 50%, iar în ce privește tonajul realizat, creșterea merge până la 80% (după VNIOMS). Pentru a obține aceste rezultate, conteinerele trebue să fie astfel dimensionate, încât să asigure o bună utilizare a suprafeței vagoanelor, cât și a autocamioanelor.

Suntem convinși că și la noi, acolo unde se va trece dela transportul în saci la transportul cimentului în conteinere sau vrac, se vor realiza aceste avantaje și nu se va mai reveni la sacul de hârtie.

Bibliografie

[1] *Ermacov F. N., Flit M. S.:* Transportul cimentului. Gosstroiisdat, Moscova, 1939.

[2] *Dobrotvorschi N. B.:* Mica mecanizare și dispozitive de producție eficace în construcții. Gosstroiisdat, Moscova, 1949.

[3] *Ermacov F. N.:* Conteinere. Transjeldoriisdat, Moscova, 1949.

[4] *Grinevici P. G.*, prof.: Depozitele și mecanizarea lucrărilor de încărcare-descărcare în transportul pe calea ferată. Transjeldorisdat, Moscova 1949.

[5] (***): Mecanizarea lucrărilor de încărcare și descărcare a materialelor necoezive. (traducere din rușește). I.D.T., 1951.

[6] *Greaznov V. A.:* Mecanizarea lucrărilor de încărcare, descărcare și depozitare în construcții. Stroiisdat, Moscova, 1950.

★

ПРОБЛЕМА ТРАНСПОРТА ЦЕМЕНТА С ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ТОЧКИ ЗРЕНИЯ

В этой статье подчеркивается важность вопроса сокращения потерей цемента при перевозке и погрузке — разгрузке даемя расчет стойтсости цемента франко — постройка, учитывая вид тары и способ разгрузки как па центральном складе, так и на построечном складе.

Указывается в процентах стоимость транспорта, погрузки и разгрузки цемента в разных гипотезах.

★

Rezistența la lunecare a terenurilor coezive și metoda de determinare a ei

Ing. E. STĂNESCU
Aspirant Institutul de Construcții din Moscova

Fenomenul de tăiere a terenurilor coezive este deosebit de complex din cauza marelui număr de factori care își exercită influența în momentul lunecării.

Atâta timp cât mecanica terenurilor nu se desvoltase încă și o serie de probleme nu erau lămurite (natura coeziunii terenurilor, rolul diferitelor stări fizice ale apelor din teren și rezistența lor la deformații), era normal ca să se fi adoptat pentru nevoile producției, scheme simplificatoare ale fenomenelor. Nici atunci și nici astăzi, coeficienții găsiți pe acele baze nu au corespuns realității; de multe ori, construcțiile calculate cu ajutorul lor au suferit accidente; de cele mai multe ori numai aplicarea unui coeficient de siguranță mult mai ridicat a reușit să acopere deficiențele teoriei și nesiguranța rezultatelor deduse pe baza ei.

Pentru terenurile necoezive permeabile, rezistența la lunecare sub acțiunea unor forțe tangențiale este direct proporțională cu încărcarea aplicată normal pe direcția mișcării (σ)

$$\tau = \sigma \operatorname{tg} \varphi$$

In afară de influența modului în care sunt așezate particulele, așa cum reiese din cercetările cand. științe tehnice G. I. Ter-Stepanian [5], fenomenul de tăiere în nisipuri este simplu și rezultatele experiențelor pot fi ușor folosite în producție ca date caracteristice ale terenului.

Pentru terenurile coezive, relația lui Coulomb nu mai dă o reprezentare exactă a fenomenului real. Considerând în relația:

$$\tau = \sigma \operatorname{tg} \varphi + c$$

constanți coeficienții φ și c, găsiți pe diagrama de laborator, acest lucru este departe de a corespunde realității. In stadiul actual de cunoștințe a mecanicii terenurilor, o asemenea ipoteză nu mai satisface necesităților tehnice.

Experiențele arată că valorile lui φ și c se schimbă odată cu modificarea stării de îndesare a terenurilor.

Sub influența sarcinilor provenite din construcție, terenul își schimbă mereu starea de îndesare iar prin aceasta și calitățile lui de rezistență la deformații. Acest lucru este cu atât mai pronunțat pentru terenurile în care particulele argiloase sunt în cantitate mai mare (prafuri argiloase, argile prăfoase, argile grase) și unde sub influența sarcinilor modificarea porozității se face treptat, particulele apropiindu-se între ele ca urmare a procesului de eliminare a apei din regiunile suprafețelor de contact. (Denumirea „suprafață de contact" este o simplificare de fapt a realității, întrucât partea minerală a particulelor, mai ales la particule fine și coloidale, nu vine niciodată în contact direct). In permanență se găsesc între ele straturi de apă, având diferite stări — legată sau slab legată —, care se supun legilor fenomenelor fizico-chimice ce apar la suprafața de separație între mediul lichid și particula minerală.

In laborator, sub diferite încărcări verticale *) rezistența la tăiere a probei va fi diferită, dar coeficienții φ și c nu mai pot fi considerați aceiași în tot timpul experiențelor.

In realitate, nu vom avea $\tau = \sigma \operatorname{tg} \varphi + c$ valabilă pentru toate valorile lui σ, ci o serie de relații

$$\tau_1 = \sigma_1 \operatorname{tg} \varphi_a + c_a$$
$$\tau_2 = \sigma_2 \operatorname{tg} \varphi_b + c_b$$
$$\tau_3 = \sigma_3 \operatorname{tg} \varphi_c + c_c$$

în care valorile φ_i și c_i se schimbă odată cu încărcarea σ_i (fig. 1).

Din fig. 1 se vede că dreapta reprezentată de expresia generală $\tau = \sigma \operatorname{tg} \varphi + c$ dă numai o relație între stări diferite ale terenului, relație particulară pentru condițiile experienței date.

Acest lucru se întâmplă mai ales la terenuri cu fracții argiloase ($< 0{,}005$ mm) la care în fiecare stadiu nou de îndesare (caracterizat prin ε — cifra polilor) apar fenomene deosebite în regiunea suprafețelor de contact și care în ultimă analiză determină valoarea lui τ.

Ce influență are umiditatea, starea de îndesare, (porozitatea) pentru rezistența la lunecare a terenurilor coezive? Se știe că în terenuri, coeziunea este datorită atât legăturilor de cimentație naturală, cât și forțelor de atracție superficială (coeziunea datorită forțelor capilare este legată de prezența apei libere și de aceea, în terenurile în care apa este în cea mai mare parte în stare legată sau slab legată, rolul ei este mai mic).

*) Mai exact ar trebui exprimat: „Incărcări normale pe direcția de lunecare". In viitor, dat fiind că direcția de lunecare va fi orizontală, vom utiliza pentru ușurința și simplificarea exprimării aceeași expresie.

Important rol îl joacă forţele de atracţie superficială. Valoarea de acţionare a acestor forţe, este condiţionată de mărimea potenţialului electrocinetic ce se naşte între mediul lichid şi suprafaţa particulei minerale şi de distanţa dela suprafaţa particulei. Cu cât particulele sunt mai apropiate, o parte din apa slab legată (liosorbită) este înlăutrată dintre suprafeţele de contact, cantitatea de apă legată (adsorbită) devenind preponderentă; potenţialul electrocinetic devine mai mare şi în felul acesta, acţiunea forţelor de atracţie superficială se măreşte, producând şi creşterea rezistenţei generale la lunerace. Noile descoperiri asupra cauzelor şi mecanismului fenomenelor de coeziune, datorate I. V. Grebenşcicov, N. I. Denisov, au adus într'o lumină nouă rolul cantităţii de apă şi a porozităţii în deformaţia terenurilor. Din această cauză şi importanţa frecării interne, în comparaţie cu coeziunea, a trebuit să fie în alt mod reconsiderată.

Profesorii N. I. Denisov şi N. N. Maslov consideră despărţirea rezistenţei la lunecare în: frecare internă şi coeziune, ca ceva convenţional. Ei propun ca element de cercetare în primul rând o rezistenţă totală la lunecare (S_p ω) după care se poate trece şi la găsirea unor coeficienţi corespunzători lui φ şi *c*.

Din cele de mai sus rezultă:

1. Vechea metodică de lucru, prin tăierea probelor anterior îndesate sub diferite încărcări pe ramura principală a curbei de compresie, dă coeficienţi φ şi *c* fictivi, fără nicio legătură cu caracteristicile terenului din natură.

2. Cu cât îndesarea este mai mare, cu atât porozitatea se schimbă şi odată cu ea şi rezistenţa la lunecare. In aceste condiţii φ şi *c* sunt funcţii de presiunea exercitată normal pe direcţia lunecării, de starea de îndesare cât şi de starea fizică a apei în acel moment.

In terenurile saturate, cum sunt îndeobşte argilele, evident că starea de îndesare este exprimată de umiditate.

Savanţii sovietici şi-au îndrumat cercetările pe drumul unei teorii legate direct de fenomenele reale din terenuri, aducând în felul acesta soluţii şi metode noi de lucru. Simpla considerare a caracterului variabil al coeficienţilor φ şi *c*, în raport cu îndesarea şi umiditatea, nu este suficientă pentru a ajunge la rezultate pozitive. De aceea, discuţia care are loc în paginile revistei „Ghidrotehnicescoe stroitelstvo" (Construcţia hidrotehnică) este menită tocmai ca, pe baza unui larg schimb de păreri şi experienţă între tehnicienii din producţie şi cercetătorii ştiinţifici, să adâncească şi să precizeze pentru mai departe căile de desvoltare şi cercetare ale acestei probleme.

Unul din elementele principale de care trebue ţinut seama, este starea de neturburare a probei luate din stratul natural de teren. Este ştiut că rezistenţa la tăiere a terenului cu structură neturburată este mai mare decât a pastei, chiar dacă au aceeaşi umiditate. La aceasta contribue legăturile de cimentaţie naturală (de origină coloïdală) şi de acţiune a forţelor de atracţie moleculară, a căror valori sunt rezultate ale condiţiilor de formare şi de existenţă în timp a rocii respective [2]. Păstrarea aparent intactă a structurii nu este suficientă pentru a asigura în laborator condiţii identice cu starea

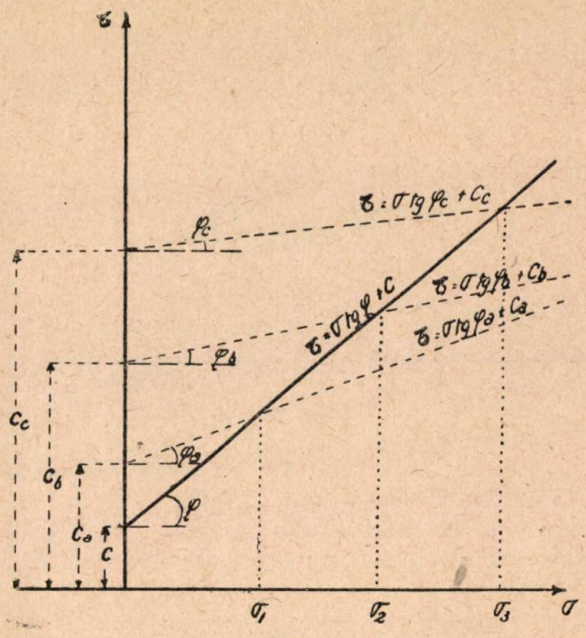


Fig. 1.

naturală. Proba scoasă din terenul natural este dintr'odată lipsită de încărcarea la care era supusă şi începe să se umfle. N. M. Ghersevanov [1] arată că în aceste condiţii de descărcare, fie din cauza apei care se infiltrează între particule, fie (în cazul terenului conţinând apă cu vapori în mod parţial disolvaţi sub influenţa presiunii) din cauza vaporilor ce se degajă se produce mărirea volumului.

Legăturile de circulaţie (care se opun mişcării particulelor între ele) sunt întinse, mergând până la ruperea lor şi ca urmare, apariţia unor fisuri sau chiar crăpături. Experienţele făcute de V. G. Bulâcev au arătat că argila scoasă dintr'un cheson, dela adâncime, nu a putut fi încercată în laborator, la suprafaţă, din cauza crăpării probei. A trebuit, pentru găsirea rezistenţei la lunecare a rocii, ca argila să fie încercată în cheson, în condiţiile respective de presiune a aerului [7]. Aducerea probelor la laborator în învelişul metalic în care au fost luate din strat, remediază în mare măsură acest inconvenient, cu condiţia ca imediat ce a fost scoasă din cilindrul metalic, proba să fie din nou supusă unei presiuni verticale egală cu cea din stare naturală, la adâncimea stratului.

In afară de aceasta, trebue ţinut seama şi de influenţa fenomenului de tixotropie (modificarea

legăturilor între particule, datorită unor cauze mecanice, purtând de cele mai multe ori un caracter temporar; se observă la terenuri conținând fracțiuni fine sau coloidale).

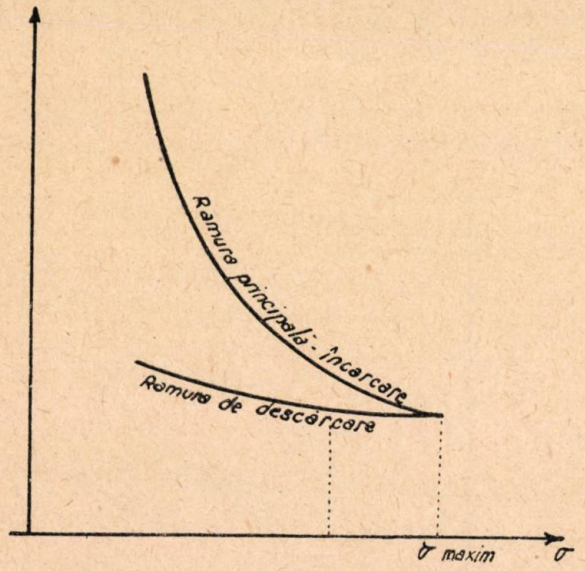


Fig. 2.

Tixotropia apare mai ales în urma vibrațiilor produse de lovituri, date pentru introducerea aparatului de luat proba în teren. De aceea, se recomandă a extrage probe nu prin batere, ci prin presarea instrumentului în masiv, pentru a nu turbura structura. In orice caz, pe margini, spre periferia probei, în regiunea unde vine în atingere cu învelișul metalic al instrumentului, se vor produce din însăși mișcarea și tăierea stratului deformații și turburări ale structurii, care numai în mod parțial revin. Prof. M. N. Goldstein arată că, chiar dacă proba în general își păstrează structura intactă, prin procesul de extragere din strat, apare o inegală distribuție a umidității față de starea inițială (în interior mai ridicată ca la margine, media rămânând aceeași). In afară de aceasta, chiar dacă fenomenul de tixotropie a încetat, structura nu va mai fi aceeași, întrucât restabilirea legăturilor se face în condiții de descărcare și deci nu întreaga valoare a coeziunii se reface. Pentru a avea o imagine completă și a putea judeca în deplină cunoștință de cauză rezultatele obținute, se recomandă ca în raportul geotehnic să fie incluse și date geologice mai largi, cum ar fi de exemplu în legătură cu condițiile de formație și existență ulterioară a rocii.

Am văzut că pentru a cerceta în mod just caracteristicele rezistenței terenurilor la lunecare, păstrarea stării de îndesare în momentul experienței este o condiție esențială, în noile metodici, realizarea acestor deziderate se face în moduri diferite:

a) Cu ajutorul probelor supraîndesate după metoda prof. A. A. Niciporovici. Probele sunt supuse compresiei sub o încărcare maximă, iar

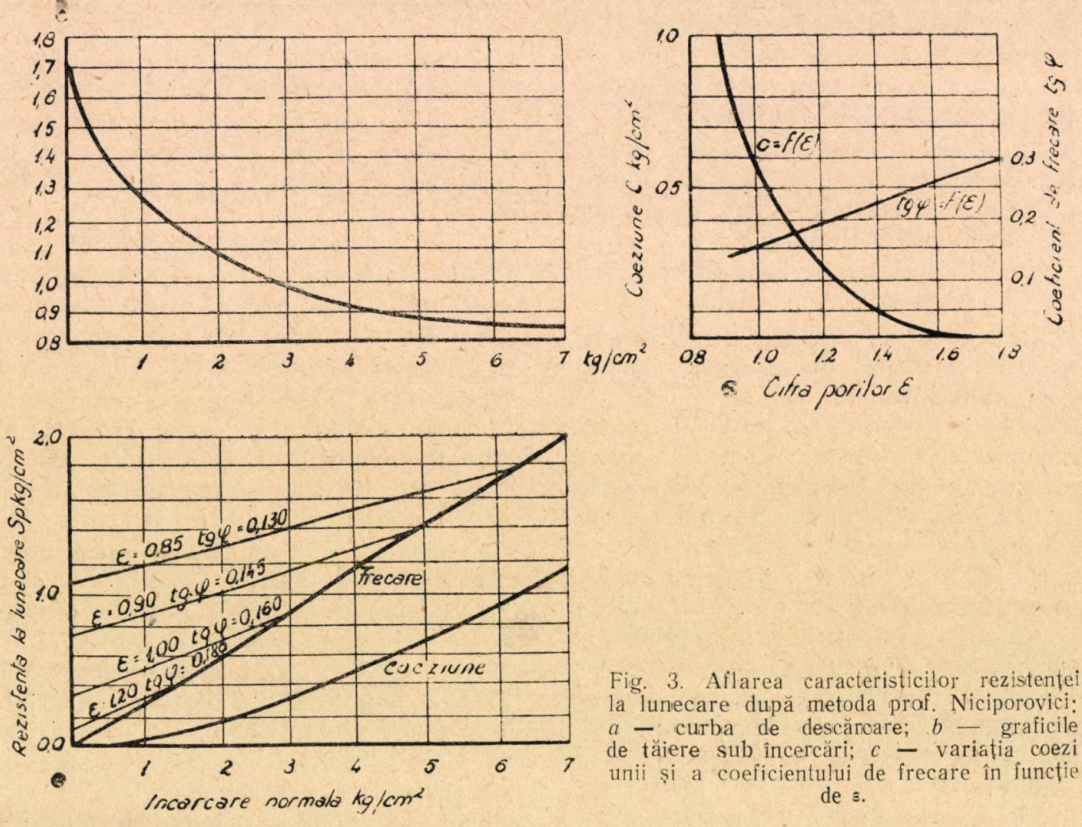


Fig. 3. Aflarea caracteristicilor rezistenței la lunecare după metoda prof. Niciporovici: *a* — curba de descărcare; *b* — graficile de tăiere sub încercări; *c* — variația coezi unii și a coeficientului de frecare în funcție de ε.

după stabilizarea tasărilor, sunt încercate la tăiere sub încercări verticale mai mici, corespunzător curbei de descărcare, după terminarea umflării sau uneori chiar fără a aștepta.

b) Cu metoda prof. M. N. Maslov de fixaţie a stării de îndesare-umiditate.

Metoda desvoltată de prof. A. A. Niciporovici se bazează pe faptul că terenurile coezive supuse supraîncărcării pe ramura principală de compresie şi apoi descărcate treptat, dau curbe diferite iar curba de descărcare pentru valori apropiate de încărcarea maximă sub care s'a produs stabilizarea tasării, are o porţiune aproape orizontală (ε rămâne constant), deci nici starea de îndesare nu suferă mari schimbări în acest interval (fig. 2). Rezistenţele de tăiere ale probelor având sarcinile verticale corespunzătoare încărcărilor pe ramura de descărcare pot fi considerate de aceea ca rezistenţe ale aceluiaşi teren (având aceeaşi stare de îndesare în toate cazurile). O imagine a rezultatelor obţinute este dată în fig. 3.

Ca o concluzie se deduce de aci că pe măsură ce încărcarea verticală scade, coeziunea scade şi ea, în timp ce unghiul de frecare internă creşte. In urma cercetărilor făcute cu această metodică, prof. Niciporovici a dedus o nouă ecuaţie de forma ecuaţiei lui Coulomb, însă conţinând cifra porilor (ε) ca variabilă de care depinde φ şi c

$$\tau = A \cdot \varepsilon \cdot \tau + \operatorname{tg} \varphi_0 \cdot \tau + D \, (\varepsilon_c - \varepsilon)^n$$

în care ε_c — cifra porilor la limita de ungere a terenului;

n — exponent constant apropiat de valoarea 2;

A — coeficient egal cu înclinarea dreptei $\operatorname{tg} \varphi = f(\varepsilon)$ la axa ε în fig. 3;

$\operatorname{tg} \varphi$ — segment determinant pe axa $\operatorname{tg} \varphi$ de aceeaşi dreaptă în fig. 3.

Experienţele la tăiere trebue făcute în interiorul acelor limite ale încărcării verticale, pentru care pe ramura de descărcare avem îndesare constantă, iar dacă prin descărcare proba nu-şi mai păstrează după consolidare sub încărcarea respectivă aceeaşi stare de îndesare, tăierea trebue făcută fără a mai aştepta complecta stabilizare a umflării.

Faţă de vechea metodă a tăierii probelor consolidate sub încărcările pe ramura principală de compresie, metoda profesorului Niciporovici are multe deosebiri. Totuşi întrebuinţarea probelor consolidate şi determinarea rezistenţei la lunecare a terenurilor în acest stadiu are un mare dezavantaj. Dacă o probă de teren coeziv de grosime h s'a consolidat într'un timp t sub o încărcare σ kg/cm^2 (presupusă corespunzătoare celei din proiect), timpul T de consolidare sub încărcarea respectivă a stratului din natură de grosime H este mult mai mare.

$$T = t \left(\frac{H}{h}\right)^2$$

De cele mai multe ori (iar când terenul de fundaţie este destul de argilos, acest lucru se întâmplă întotdeaura), timpul T întrece perioada de terminare a construcţiei, adică momentul în care toate sarcinile prevăzute în proiect încep să acţioneze simultan. In aceste condiţii rezistenţa de tăiere a probei consolidate va corespunde în natură rezistenţei pe care stratul o va putea opune în momentul consolidării sale, mult timp după ce construcţia a fost terminată.

Deci, în momentul exercitării sarcinilor din proiect asupra terenului de fundaţie, rezistenţa lui va fi mult mai mică. Tg σ şi c obţinuţi în acest mod, în laborator, vor fi mai mari decât realitatea şi construcţia va suferi avarii. De acest lucru ţine cont metoda prof. Maslov, de care se va vorbi mai departe.

O altă problemă ridicată de metodica prof. Niciporovici este tăierea probelor în condiţiile de nestabilizare a umflării sub sarcini pe ramura de descărcare. Lipsa sau valoarea mică a deformaţiilor de umflare în acest stadiu nu constitue un criteriu riguros de a considera terenul în aceeaşi stare ca sub încărcarea maxima de consolidare, întrucât în teren, în perioada de descărcare, fenomenele sunt cu totul altele.

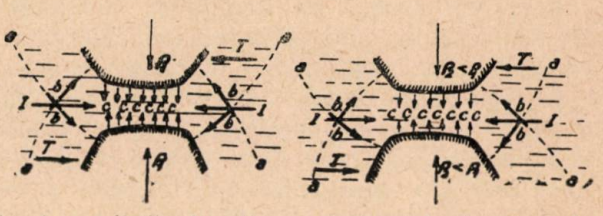


Fig. 4. a — limita de acţiune a forţelor de atracţie moleculară; b — forţele de atracţie moleculară acţionând asupra moleculei de apă situată pe limita a—a; c — coeziunea pe suprafeţele de contact; I — forţa de infiltrare a apei, rezultantă a acţiunii forţelor b; T — eforturi tangenţiale aplicate particulelor minerale.

Intr'adevăr, în terenurile coezive, fenomenele de deformaţie structurală (aci fiind incluse şi fenomenele de deformaţie datorită forţelor de absorbţie şi care mai întotdeauna sunt reversibile) sunt condiţionate de procesul de eliminare a apei din regiunea suprafeţelor de contact. Umflarea terenurilor, aşa cum arată cercetările lui P. A. Rebinder şi N. I. Denisov [2], se datoreşte mai puţin deformaţiei elastice a particulelor minerale, cât în primul rând fenomenelor de migraţie a apei care se infiltrează între suprafeţe de contact sub acţiunea forţelor de adsorbţie dela suprafaţa particulelor. Spre deosebire de terenurile necoezive, unde prin micşorarea încărcării dă naştere aproape instantaneu la deformaţiile, dealtfel destul de mici, de umflare (cauza evident aci este alta), la terenurile coezive această revenire se face după o perioadă de timp. In această perioadă însă, deşi îndesarea nu s'a schimbat decât puţin, mai ales imediat după descărcare, forţele de adsorbţie care tind să infiltreze apa între particule se exercită nestânjenite, tocmai în sensul slăbirii coeziunii dintre particule adăugându-se deci acţiunii forţelor de lunecare; rezistenţa la

tăiere în acest caz va fi mai mică decât în condițiile de echilibru stabil al sistemului (în momentul consolidării sub încărcarea respectivă (fig. 4).

Chiar și în stadiul stabilizării deformației de umflare, prof. Maslov consideră că se petrece între particule o „relaxație", iar unghiul de frecare internă din această cauză, îl socotește a fi diferit, de necomparat cu unghiul obținut în condițiile încărcării pe ramura principală de compresie. In mod obișnuit, în producție, stadiul relaxației se întâlnește destul de rar, cum ar fi de exemplu în cazul mișcării sarcinei verticale, ce se exercită asupra straturilor, prin erodare sau decapare. De aceea, concluzia ce se desprinde din graficul din fig. 4 în ce privește creșterea valorii lui tg φ cu micșorarea încărcării, e posibil să fie influențată tocmai de condițiile particulare ale relaxației în care decurge experimental, deci imposibil de generalizat. Păstrarea aceluiași ε și după stabilizarea umflării probei sub încărcări reduse se întâmplă în mod evident la acele terenuri unde apare coeziunea de întărire (datorită legăturilor de circulație a peliculelor de gel de acid de siliciu sau altor compuși chimici) în stadiul de consolidare sub

simplificare îi aduce prof. N. A. Țătovici [4] dar, în felul acesta, formula își pierde oarecum caracterul general aplicabil. Metoda de determinare a rezistenței la tăiere sub încărcări verticale pe ramura de descărcare reprezintă un pas înainte deși nu aduce o soluție clară pentru toate cazurile.

O altă metodă de cercetare a rezistenței terenurilor la lunecare este aceea elaborată de profesorul N. N. Maslov, [3]. Ea se bazează tocmai pe faptul că pe măsură ce timpul de acționare a încărcării date de construcție asupra terenului de fundație crește, îndesarea crește și deci rezistența la tăiere deasemenea. In felul acesta, așa cum am văzut mai sus se evită calculul pe baza unor caracteristice ce vor exista în teren mult după terminarea construcției, lăsând necercetate calitățile terenului, evident mai slab, în perioada în care ei se consolidează încă.

In afară de acest lucru, de multe ori, mărirea umidității terenurilor argiloase dă naștere la o scădere rapidă a rezistenței, indiferent de încărcarea verticală sub care se produce lunecarea. In lumina noilor cercetări asupra rolului de apă din terenurile argiloase se constată că, în timp ce terenurile nisipoase își da-

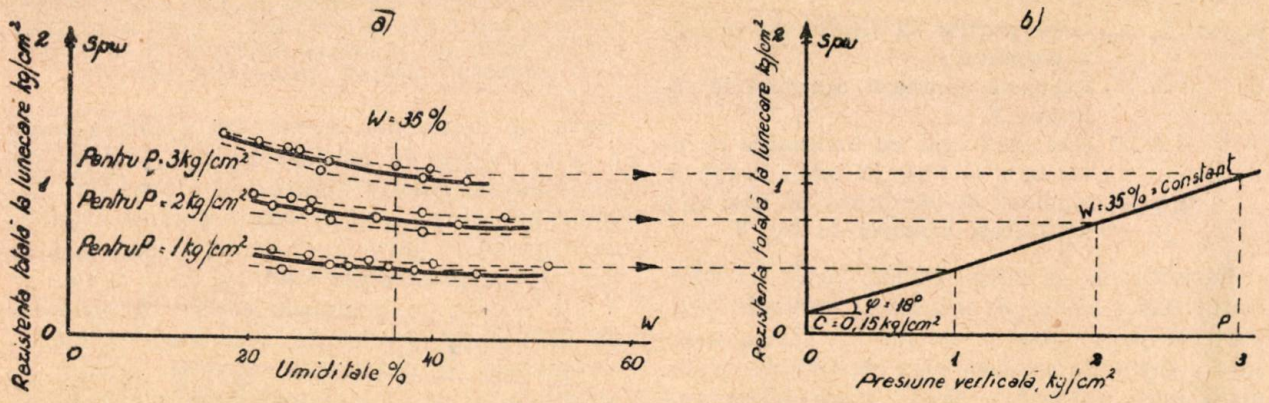


Fig. 5. Depuneri marine de mâl nisipos:
a — variația rezistenței totale la lunecare în raport cu umiditatea sub diferite încărcări verticale (structura neturburată); *b* — variația rezistenței totale la lunecare în raport cu încărcarea verticală, pentru aceiași umiditate.

încărcarea minimă. De intensitatea acestei coeziuni depinde și mărimea intervalului în care noi putem considera pe ε constant.

In această privință, profesorul M. A. Țătovici socotește că putem neglija influența fenomenului de relaxație, când intervalul de variație al încărcărilor sub care încercăm este mic, iar valoarea lor este mai mare ca încercarea naturală ce se exercită asupra stratului respectiv (4). Pentru unele construcții hidrotehnice însă, unde sarcinile sunt mari iar adâncimile de fundație relativ mici, intervalul de încărcare se mărește și trebue ținut cont și de fenomenul de relaxație.

In ecuația găsită de prof. A. A. Niciporovici este destul de dificil însă de determinat valoarea coeficienților A, φ_0, N și D. O oarecare

toresc rezistența de tăiere în mod exclusiv forțelor de frecare dintre particule, argila grasă (cu un procent covârșitor de fracții fine și coloidale) opune rezistență la lunecare numai datorită forțelor de coeziune (incluzând aci și legăturile de cimentație în cazul unei structuri naturale cu coeziune de întărire). In felul acesta, terenurile pot fi considerate ca variind între aceste limite extreme, valoarea componentelor forței totale de tăiere ($Sp\omega$) fiind determinată de compoziția terenului mai aproape sau mai departe de una din cele două limite [3].

Metoda prof. Maslov „cu fixația umidității îndesării" este expusă pe larg în cărțile sale („Geologia inginerească", 1941 și „Mecanica aplicată a terenurilor", 1949). Pe scurt, mo-

dul de lucru este următorul: probele sunt supuse sub diferite încărcări verticale (1...5 kg/cm²) la consolidare. La anumite intervale de timp, sunt tăiate luându-se umiditatea în zona de tăiere. Pentru probele saturate de apă, aceasta va indica porozitatea terenului în momentul tăierii. Pentru probele nesaturate, fixația porozității se face după greutate. Se capătă diagrame așa cum se arată în fig. 5.

Pentru o anumită îndesare (caracterizata prin ε) se capătă o dreaptă, care exprimă legătura între $Sp\ \omega$ și încărcarea verticală p. Rezistența totală de tăiere $Sp\ \omega$, prof. Maslov o notează cu doi indici p și ω pentru a sublinia că ea depinde în aceeași măsură de încărcarea verticală și de umiditate — îndesare. In felul acesta, dacă într'un anumit stadiu de încărcare sub construcție, terenul capătă această porozitate, diagrama poate da o imagine destul de apropiată de rezistența reală la tăiere a terenului natural. Prin aceasta se realizează controlul în fiecare moment al rezistenței terenului în raport cu îndesarea căpătată în acel moment sub încărcare, asigurând securitatea construcției în toate stadiile existenței ei.

Metoda prof. N. N. Maslov este apropiată de fenomenul din natură. Ea însă cere executarea unui mare număr de încercări pentru construirea curbelor ce dau legătura între S, p și ω (rezistența totală la lunecare, încărcarea normală pe direcția de lunecare și umiditatea).

Precum arată prof. M. N. Goldstein [7], obținerea unor caracteristice reale ale terenului depinde de o serie întreagă de date: condi-

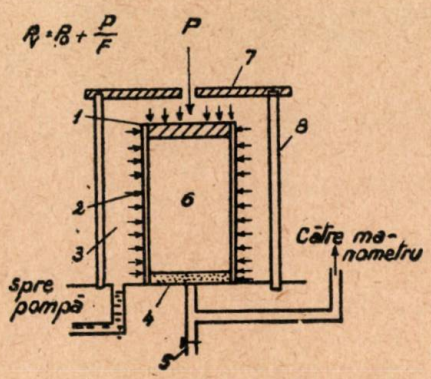


Fig. 6. Aparat de compresie triaxală utilizat pentru încercarea rezistenței terenului la lunecare.

ții de aplicare a încărcării, valoarea eforturilor principale ce se exercită asupra terenului, etc. Dacă am voi să introducem și aceste elemente într'o formulă, s'ar obține o expresie lipsită de valoare practică.

In condițiile de laborator, pentru a apropia experiența de cele ce se petrec în natură, prof. Goldstein a folosit un aparat asemănător stabilometrului (fig. 6).

Datorită modului specific de lucru al aparatului, el a putut reda în cursul experiențelor următoarele cazuri:

1. Când lunecarea se produce fără o creștere a încărcării verticale și ruperea se produce prin depășirea stării de echilibru a masivului. (Este cazul când se execută săpături adânci iar malul, din cauza micșorării presiunilor laterale are posibilitatea de lunecare).

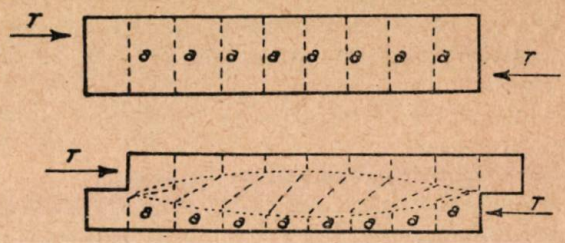


Fig. 7. Deformarea probei de teren prin tăiere: a — linii de control în interiorul probei de teren, înainte și după tăiere în aparat.

2. Când lunecarea se produce datorită creșterii sarcinii verticale (cazul obișnuit al fundațiilor de construcții).

Pentru aceasta, aplicarea încărcărilor verticale și orizontale în aparat trebue făcută după anumite principii, fie variind numai pe una din ele și păstrând pe cealaltă constantă, fie variind în sens invers pe amândouă.

Față de ceilalți, metodica de experimentare a prof. M. N. Goldstein cere o aparatură mult mai complicată decât obișnuitele aparate de tăiere, iar modul de lucru deasemenea, necesită pentru fiecare încercare adoptarea unor scheme speciale de variație a încărcărilor.

Problema cercetării rezistenței terenurilor la lunecare nu se poate limita numai la studierea influenței fenomenelor ce apar la suprafața particulelor. Caracteristicele aparatului, (în special forma suprafeței de tăiere), viteza de aplicare a forței de lunecare, distanța lăsată între partea care se mișcă față de cea care rămâne fixă, au un rol important. Totuși, de cele mai multe ori, în interpretarea rezultatelor, se neglijează două lucruri:

1. In aparatele obișnuite de tăiere, în momentul în care putem considera rezistența la tăiere depășită, nu se produce ruperea simultan, pe toată suprafața, ci numai pe o porțiune inelară, dealungul periferiei probei.

2. Nu avem în realitate în acel moment o suprafață de tăiere plană, paralelă cu direcția de lunecare, ci în interiorul probei apare o zonă de eforturi sub formă de fus [6], fără a exista o suprafață distinctă pe care să se fi produs separarea între cele două părți care se mișcă (fig. 7).

Aceste două fapte, desigur, complică și mai mult imaginea generală a fenomenului de tăiere.

In afară de acestea, studierea orientării parti-

culelor în interiorul structurii terenului a arătat rolul pe care îl joacă schimbarea necontenită, sub influenţa forţelor de lunecare, a legăturilor dintre particule. Cand. Ştiinţe Tehnice G. I. Ter-Stepanian, care s'a ocupat în această chestiune mai ales insistând asupra terenurilor cu particule solziforme (experienţele au fost făcute atât cu praf de mică, cât şi cu argile naturale), a arătat că în însăşi procesul de lunecare, structura iniţială a terenurilor se modifică încontinuu, particulele dispunându-se astfel ca să reziste cât mai mult deformaţiei.

De aci reiese că porozitatea se schimbă chiar şi în momentul experienţei, influenţând prin aceasta şi valoarea rezistenţei la tăiere.

Deasemenea, acest lucru ne mai arată că şi pentru deformaţiile din tăiere ca şi pentru cele sub compresie, e necesară cercetarea nu numai a forţelor de acţiune reciprocă între moleculele de apă care filtrează, dar şi între particulele de teren care se deplasează. Asupra acestora acţionează peliculele de apă legată, care aşa cum arată cercetările savantului sovietic Deriaghin, au pentru grosimi foarte mici densitatea şi modulul de lunecare mult mai mari ca a apei obişnuite, iar pe măsură ce grosimea lor creşte, densitatea, modulul de lunecare şi deci rezistenţa la lunecare scad destul de repede.

Stadiul de astăzi al cunoştinţelor în mecanica terenurilor, cere pentru cercetarea problemei rezistenţei la tăiere a terenurilor o cuprindere cât mai multilaterală a fenomenelor. Numai în felul acesta, cercetările se vor putea apropia efectiv de realitatea din natură.,

Bibliografie

[1] *Ghersevanov N. M.* şi *Polşin E. D.:* Bazele teoretice ale mecanicii terenurilor. Moscova, 1948.

[2] *Denisov I. N.:* Despre natura deformaţiilor rocilor argiloase, Moscova, 1951.

[3] *Maslov N. N.:* Mecanica aplicată a terenurilor, Moscova, 1949.

[4] *Tâtovici N. A.:* Mecanica terenurilor, Moscova, 1951.

[5] *Ter-Stepanian I. G.:* Despre influenţa formei şi aşezării particulelor asupra procesului de lunecare în terenuri. Buletinul Acad. de Ştiinţe a Republicii Sovietice Socialiste Armene, vol. 1-2 (1948).

[6] *Niciporovici A. A.:* Rezistenţa terenurilor coezive la lunecare, 1948.

[7] Ghidrotehnicescoe stroitelstvo (Constructia hidrotehnică) (1950) 8-9-10-12 (1951) şi 1 (1952).

★

СОПРОТИВЛЕНИЕ СКОЛЬЖЕНИЮ СВЯЗНЫХ ГРУНТОВ И СПОСОБЫ ЕГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Резюме

В этой статье указываются разные способы определения величины сопротивления сколжению связных грунтов и дискуссия между советскими учеными в связи с этим вопросом.

Автор подчеркивает, что для понимания сущности этого вопроса надо многостороннего владения всех касающихся явлений механики грунтов.

★

Praful în industria cimentului

Conf. ing. EM. BEILICH şi Ing. M. PANCU

Prin intensificarea producţiei în fabricile de ciment existente şi prin construcţii de fabrici noi, se măreşte continuu producţia de ciment.

Concomitent se măreşte însă şi cantitatea de praf emisă în atmosferă, deoarece obţinerea a 1 000 kg ciment este legată de extragerea, sfărâmarea, măcinarea, omogenizarea şi arderea a aproape 1 600 kg de roce, urmată de măcinarea fină a produsului ars — klinker — şi în fine însăcuirea sau încărcarea în vrac a cimentului.

Cantităţile de praf, care scapă în atmosferă, în cursul desfăşurării procesului tehnologic sunt considerabile, atingând zeci de mii de tone pentru ansamblul industriei de ciment.

In tabela 1 sunt indicate sursele principale de praf din fabricile de ciment. Totodată se indică ordinea de mărime în % a pierderilor prin prăfuire ce pot avea loc la fabricile de ciment, care nu dispun de instalaţii speciale pentru desprăfuire.

Cantitatea cea mai mare de praf este emisă de către coşurile cuptoarelor rotative.

La fabricile de ciment care lucrează după metoda uscată, instalaţiile pentru uscarea şi măcinarea materiilor prime, răspândesc în atmosferă cantităţi de praf câte odată tot aşa de mari ca şi cele din cuptor.

Tabela 1

Cantităţi de praf degajate din agregatele de producţie fără instalaţii speciale de desprăfuire

Procedeul de fabricaţie	Agregatul	Concentraţia prafului în gaze g/m³	Pierdere în % din materialul introdus în agregate
Uscat	Uscător de materii prime	10..30	3...9
	Mori de făină brută	15...35	1...3
	Cuptor rotativ normal	10...20	4...8
Umed	Mori de pastă	0	0
	Cuptor rotativ normal	5...10	2...5
Uscat şi Umed	Uscător de cărbuni	5...20	2...8
	Mori de cărbuni	15...25	2...4
	Mori de ciment	10...20	0,7...1,5
	Maşini de insăcuire	5...15	0,1...0,3

In cazul forţării cuptoarelor, pierderea prin prăfuire se poate mări foarte mult, după cum se vede în fig. 1.

Cuptorul cercetat are 2,7 m Ø şi 2,4 m Øx82 m lungime şi este alimentat cu pastă. Este prevăzut cu lanţuri şi nu posedă alt dispozitiv pentru captarea prafului decât o cameră de fum de dimensiuni foarte reduse (circa 4x5 m secţiune).

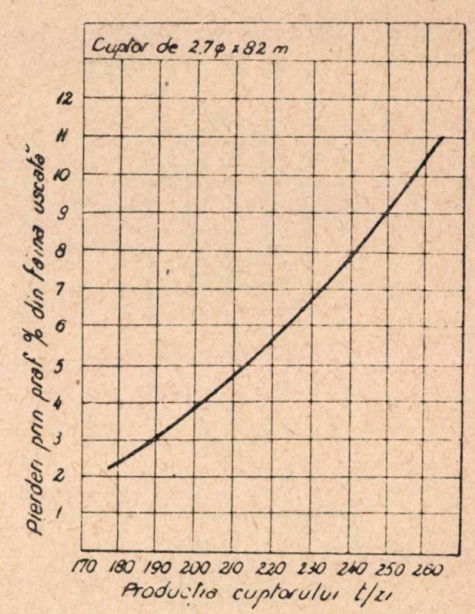


Fig. 1. Variaţia pierderilor de pulberi prin forţarea cuptorului.

La o producţie de 200 tone klinker în 24 ore pierderea este circa 4% din cantitatea de materie primă, socotită uscată. Această pierdere depăşeşte 10% când producţia este impinsă la 250 tone klinker /24 ore.

Tabela 2

Pierderea de praf la o fabrică de producţie de 400 000 t/an

Agregatul	Pierderea în t/an procedeul	
	Uscat	Umed
1. Uscător de materii prime .	38 000	—
2. Moară de făină brută . . .	13 000	—
3. Cuptor rotativ	38 000	23 000
4. Uscător de cărbuni	5 000	7 000
5. Moara de cărbuni	1 000	1 400
6. Moara de ciment	4 000	4 000
7. Insăcuirea	800	800
Total	99 800	36 200

Vom cerceta acum, care este cantitatea de praf emisă în atmosferă de către o fabrică de

ciment, fără instalații speciale de desprăfuire, cu o producție de 400 000 t/an, în două ipoteze: aplicarea metodei umede și aplicarea metodei uscate la prepararea materialelor prime.

Din tabela 2 rezultă că, în cazul aplicării procedeului uscat, cantitatea totală de praf emisă într'o fabrică fără dispozitive speciale pentru captarea prafului, poate atinge 25% din producția de ciment, pe când cu procedeul umed această cifră este circa 11%.

Aceste cantități imense de praf emise în atmosferă apasă greu asupra prețului de cost al cimentului, deoarece ele reprezintă cantități mari de combustibil, materii prime semifabricate și produse finite, pierdute, pe lângă uzarea mai rapidă a utilajului. Totodată se înrăutățesc condițiile sanitare și higienice, atât în incinta fabricei cât și în localitățile din vecinătate.

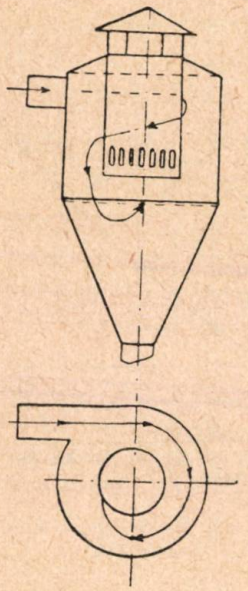


Fig. 2. Ciclon simplu

Din fericire dispunem astăzi de numeroase aparate și dispozitive cu ajutorul cărora se poate capta între 80 și 95% din cantitatea de praf emisă, indicată pentru fiecare agregat în tabela 2.

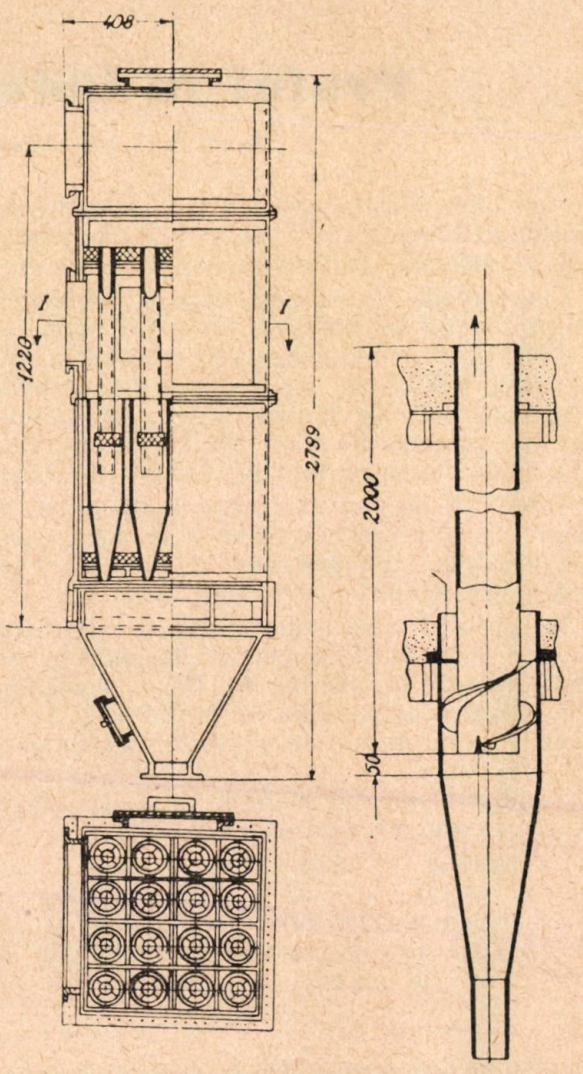


Fig. 3. Multiciclon.

Astfel cantitatea de praf emisă de o fabrică modernă de ciment poate fi redusă la 1...3% din cantitatea de ciment produsă.

Tabela 3

Caracteristicile sistemelor de desprăfuire

Nr.	Tip	Pierderea de presiune H_2O	Viteza gazului m/s	Temperatura admisă °C	Granulometria prafului μ	Consum de energie kWh/1 000 m^3	Randament %
1	Camera de praf	2...4	< 1	600	< 100 μ	0	60
2	Ciclon simplu	30..70	10..22	350	20...100	0,2...0,4	70
3	Multiciclon	35...75	10...22	350	1...100	0,2...0 5	95
4	Filtru cu postav	50...150	5...10	110	0,1...10)	0,4...1,0	99
5	Cilindru rotativ	4...6	2...3	350	1...1 000	0,2...0,4	98
6	Filtru electric	4...6	1...2	300	0,1...100	0,05...0,2	99

Cele mai folosite dispozitive de captare a prafului din industria cimentului se împart în două grupe mari:

— aparate mecanice
— aparate electrice.

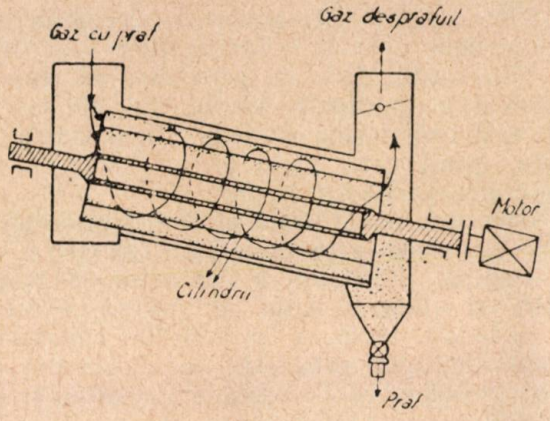


Fig. 4. Cilindru rotativ.

In tabela 3 indicăm caracteristicile sistemelor de desprăfuire, folosite mai des în industria cimentului.

Aparatele de desprăfuire cele mai folosite ce funcţionează pe principii de separare mecanice se împart în patru categorii: camere de desprăfuire; desprăfuitoare centrifugale; filtre cu postav; filtre cu pulverizare de apă.

Camera de desprăfuire este o încăpere mare, în care gazul se destinde, îşi micşorează viteza, şi depune partea grosieră din praful în suspensie. Randamentul camerei de desprăfuire creşte cu lungimea ei.

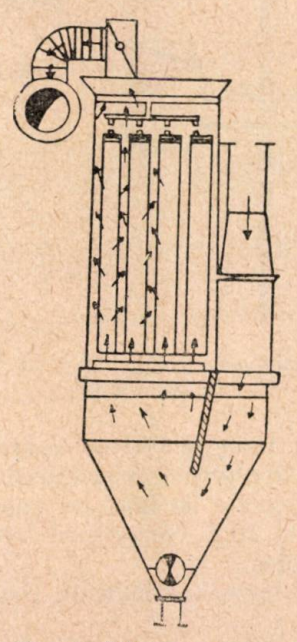


Fig. 5. Filtru cu postav.

Desprăfuitoarele centrifugale folosesc un sistem de antrenare a gazelor în spirală. Astfel, prin forţa centrifugă, particolele sunt antrenate spre pereţi, unde, prin frecare, îşi micşorează viteza şi cad.

Sistemele de desprăfuire mai des întrebuinţate, ce folosesc acest principiu sunt: cicloanele simple; multicicloanele şi separatoarele rotative.

Cicloanele simple pot fi cu alimentare tangenţială sau axială. Schema unui ciclon simplu, tangenţial, se poate vedea în fig. 2.

Aici mişcarea helicoidală se produce prin intrarea tangenţială a gazelor. Pentrucă forţa centrifugă

$$P = \frac{m\ n^2}{r}$$

variază invers proporţional cu raza, separarea este mai eficientă când se utilizează cicloane

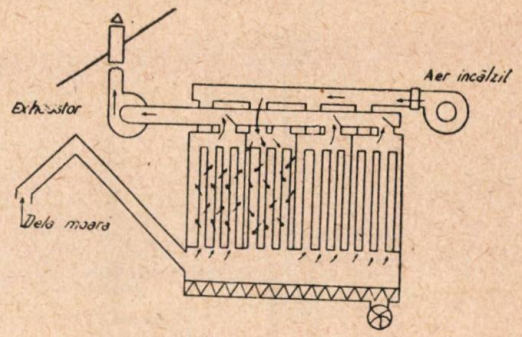


Fig. 6. Filtru cu aer încălzit.

de diametru mic. Acest principiu este aplicat în multicicloanele sovietice (fig. 3) care sunt formate dintr'o serie de cicloane mici.

Intrarea gazului cu praf se face axial, şi rotaţia este dată de o paletă helicoidală aşezată la gura ciclonului.

Mişcarea de spirală a gazului poate fi produsă şi prin însăşi rotaţia aparatului de desprăfuire. Cilindrii rotativi (fig. 4) funcţionează după acest principiu.

La acest aparat randamentul de separare

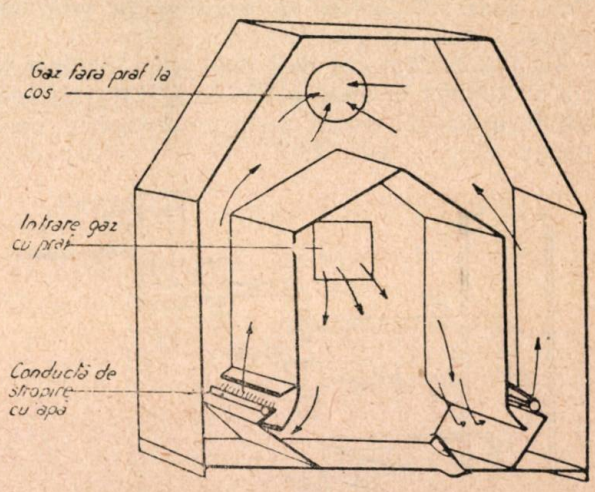


Fig. 7. Desprăfuitor prin stropire

este foarte ridicat, însă este mai greu de întreţinut, căci posedă dispozitive în mişcare.

In filtrele cu postav, curentul de gaze cu praf trece prin nişte saci de postav (fig. 5). Praful este reţinut în saci.

După o perioadă scurtă de filtrare, se trece, în sens invers, un curent de aer, pentru curăţirea filtrului. In cazul folosirii aerului rece, se produc condensări pe pânză şi îmbâcsiri ale filtrului.

Acest desavantaj se înlătură dacă se face curăţirea cu aer încălzit, cum se vede în fig. 6.

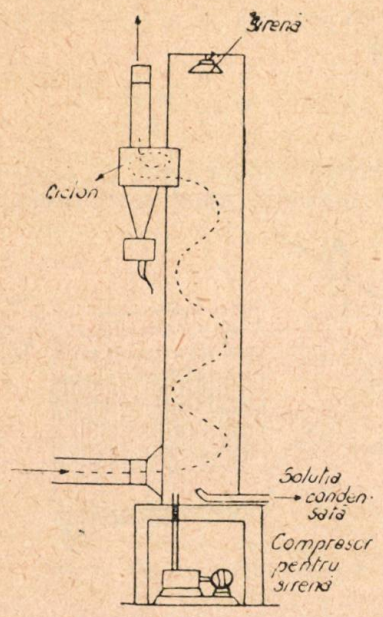


Fig. 8. Desprăfuitor prin ultra sunet.

In fabricile care lucrează după metoda umedă, se aplică cu succes aparate de captare a prafului, sub formă de coloane de stropire cu apă, cum se poate vedea în revista sovietică Ţement nr. 3 din 1952.

Un alt sistem de captare a prafului prin stropire este cel arătat din fig. 7.

Gazul este forţat să treacă prin nişte şicane unde este stropit, iar nămolul se adună la fund. Prin acest dispozitiv se poate capta 98% din praful scăpat în gaze.

Inconvenientul cel mai mare este că instalaţia nu rezistă la gaze acide. In R.P.R., sistemul va fi aplicabil, acolo unde se foloseşte gazul metan drept combustibil.

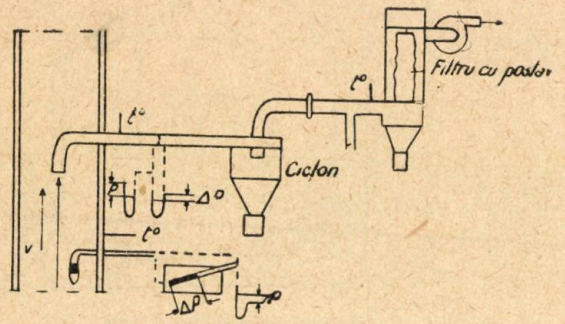


Fig. 9. Instalaţie de măsurare cu ciclon.

Filtrele electrice sunt compuse dintr'o cameră cu o serie de electrozi menţinuţi la diferenţe de potenţial foarte mari. Trecând gazul cu praf printre aceşti electrozi, gazul ionizat va antrena şi praful către electronul pozitiv, unde se descarcă şi se depune. Pierderea de presiune din filtrele electrice este foarte mică şi consumul de energie redus.

In ultima vreme se studiază o metodă de desprăfuire bazată pe ultrasunet.

Ultra sunetul este produs de sirenă în interiorul unui turn de separare (fig.8).

Ultrasunetul face ca particolele să intre în vibraţie cu amplitudini diferite, şi praful se aglomerează sub forma de fulgi. După eşirea din turn, gazul este trecut într'un ciclon pentru separarea floculelor de praf.

Domeniul de utilizare al desprăfuitorului cu ultrasunet este la particole până sub 0,01 μ.

Alegerea judicioasă a sistemului de desprăfuire şi dimensionarea sa corectă, constitue o problemă serioasă şi necesită cunoaşterea caracteristicelor principale ale sistemului dispers grosolan, care reprezintă amestecul de gaz şi praf.

In primul rând sunt de mare importanţă:

1. Natura şi temperatura gazului.
2. Natura şi cantitatea prafului.
3. Granulometria prafului.

Determinarea cantităţii de praf este extrem de dificilă, deoarece viteza gazului şi concentraţia prafului în gaz nu sunt uniforme pe toată secţiunea considerată.

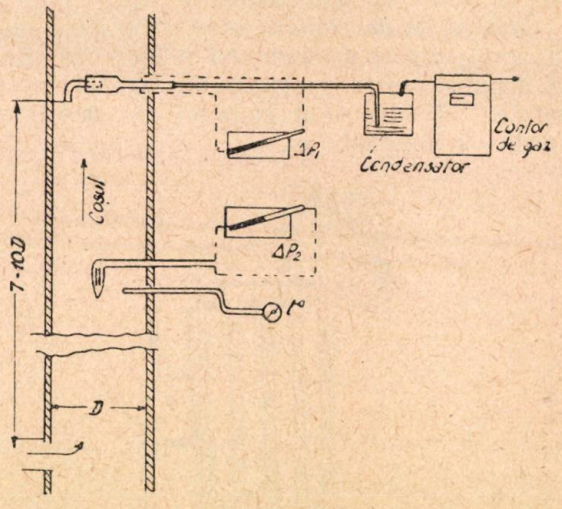


Fig. 10. Determinarea concentraţiei în praf cu sonda cu cap filtrant.

Dispunem totuşi astăzi de aparate şi metode industriale care permit determinarea cantităţilor de praf în gazele de fum ale cuptoarelor cu o precizie de 8...10%, ceeace este suficient pentru scopuri tehnice.

In cele ce urmează indicăm două din aceste metode.

1. Pentru temperaturi până la 200°C şi în vederea obţinerii unor cantităţi mai mari de praf, se poate folosi o instalaţie compusă dintr'un ciclon, urmat de un mic filtru cu postav. Capacitatea sa este de circa 1 000 m³/h şi durata unei determinări este de 8 ore. Schema instalaţiei este indicată în fig. 9.

Gazul brut este aspirat cu ajutorul unui tub de 80...100 mm Ø. Viteza de aspirație în acest tub trebue să fie egală cu viteza V a curentului principal de gaze în coș.

Pentru particole foarte fine de praf (sub 10 μ), această condiție nu are importanță, deoarece, având o viteză relativă foarte redusă în raport cu curentul de gaze, ele urmează în mod practic, toate mișcările curentului.

Foarte indicată ar fi folosirea simultană a ambelor metode, adică cercetarea preliminară a repartiției prafului pe secțiune în ajutorul sondei cu cap filtrant și apoi determinarea cantității de praf pe o perioadă mai lungă.

Cu ajutorul acestor aparate se obțin în acelaș timp și cantitățile de praf necesare pentru determinarea compoziției sale granulometrice.

Compoziția granulometrică a prafului este

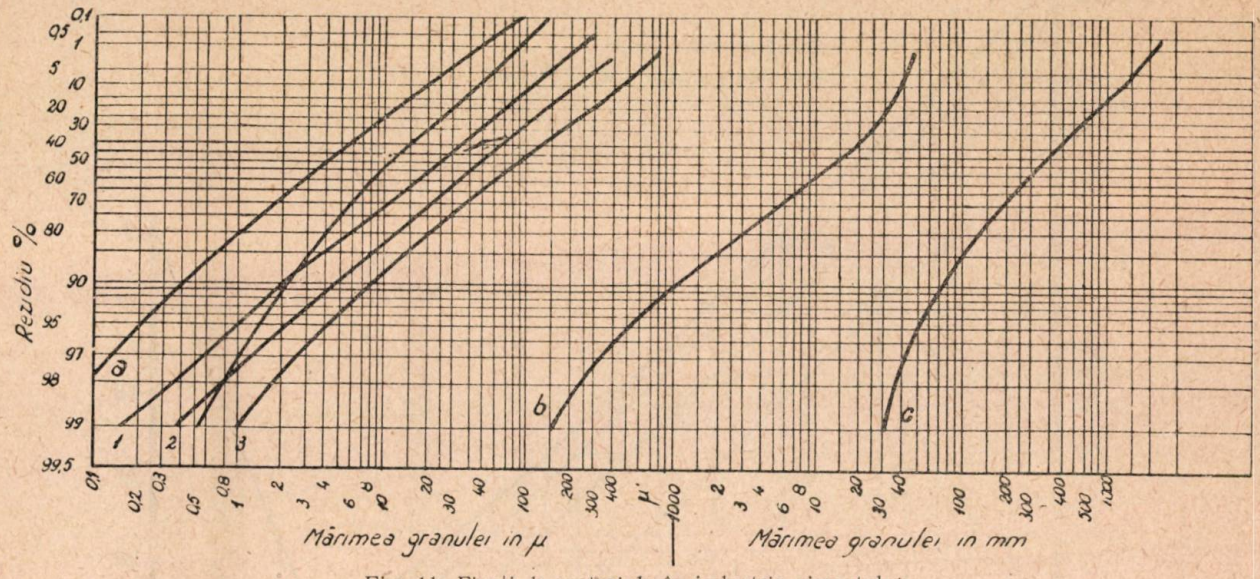


Fig. 11. Fineți de materiale în industria cimentului:
1 — moară compartiment final; *2* — moară compartiment mediu; *3* — moară compartiment inițial.

Particolele mari de praf, având în vedere massa și energia lor cinetică, nu vor fi deviate la orificiul de intrare al sondei, chiar dacă vitezele din coș și sondă diferă.

In ceeace privește însă particolele de mărimi intermediare, ele vor fi influențate, mai mult sau mai puțin în traectul lor de mișcările curentului, aceasta fiind în funcție de mărimea lor. Ele vor fi deci deviate la orificiul sondei, dacă viteza din sondă nu este egală cu vitezele din jurul sondei.

2. A doua metodă pentru determinarea cantității de praf din gaze se aplică în special acolo unde temperatura gazului este mai ridicată, până la 600°C, unde gazele au un conținut ridicat în vapori de apă și unde locurile de măsurat sunt greu accesibile.

Menționăm că măsurătorile trebue efectuate la o înălțime dela camera de praf egală cu cc. puțin 7—10 ori diametrul coșului pentruca aceste determinări să se facă într'un regim cât mai stabil al curentului de gaze.

Schema de principiu a acestei metode este indicată în fig. 10.

Sonda cu cap filtrant dă erori mai mari, are însă avantajul că secțiunea curentului principal de gaze poate fi cercetată în mai multe puncte, ceeace este abolut necesar, dată fiind repartiția neuniformă a prafului în secțiunea coșului.

La folosirea cicloanelor ar fi necesar să se așeze minimum 5 cicloane în secțiunea coșului pentru a avea o determinare exactă.

factorul hotăritor pentru alegerea și dimensionarea dispozitivului de desprăfuire.

Intr'o fabrică de ciment, materialele în cursul procesului tehnologic, prezintă curbe granulometrice foarte variate dela grămezile de rocă în carieră până la praful de ciment.

In fig. 11 sunt indicate unele curbe reprezentative pentru granulometria materialelor în cursul diferitelor faze de fabricație.

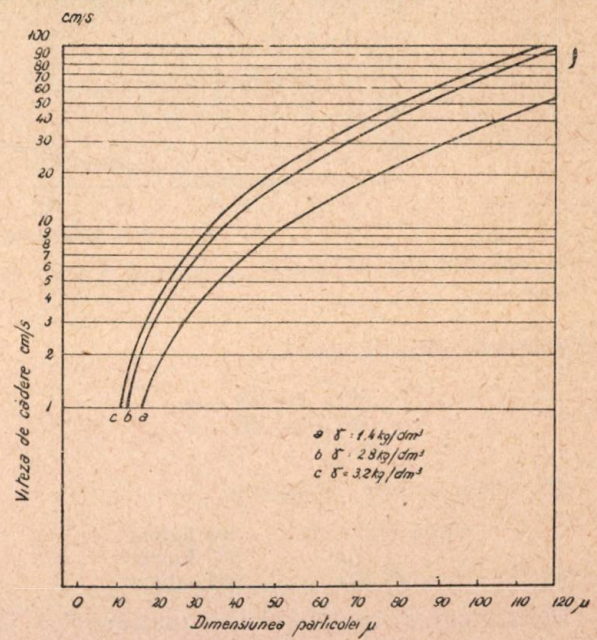


Fig. 12. Viteza de sedimentare a prafului de ciment, făina brută și cărbune.

Cimenturile speciale, foarte fine, ca şi cimentul aspirat din ultimul compartiment al morii de către exhaustor, au o compoziţie granulometrică şi mai fină. Aceste cimenturi au proprietăţi superioare cimenturilor normale, căci suprafaţa specifică, prezentată de granulele de ciment, în reacţiile de hidratare este foarte mare. De exemplu: un ciment cu următoarea compoziţie granulometrică:

$0^0/_0 > 60\ \mu$
$8^0/_0 > 30\ \mu$
$60^0/_0 > 7{,}5\ \mu$

are următoarele rezistenţe:

după 1 zi . . . . 488 kg/cm²
„ 3 zile . . . 680 kg/cm²
„ 28 zile . . . 860 kg/cm²

Determinarea compoziţiei granulometrice nu se face prin cernere, căci sitele au deschideri prea mari. Se lucrează prin sedimentare în lichid sau prin antrenare cu curent de aer (fluorometrie).

In legătură cu problemele de captare a prafului, sau de antrenare a prafului de către vânt, este necesară aplicarea legilor aerodinamicii prafului. Viteza de cădere a particulelor de praf poate fi calculată prin una din următoarele formule:

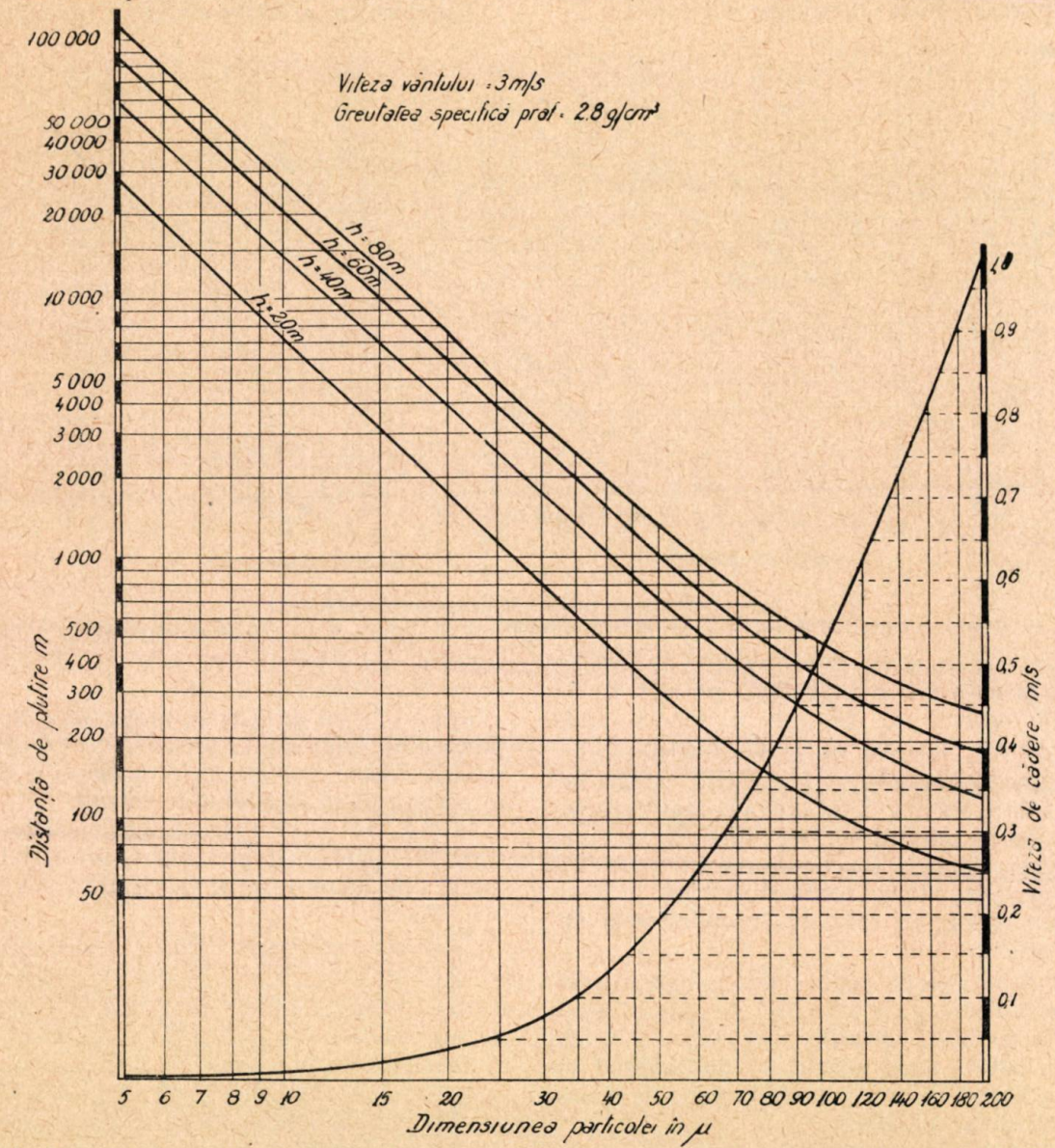


Fig. 13. Distanţa de plutire a prafului. Viteza vântului = 3 m/s; greutatea specifică a prafului 2,8 g/cm³. h = înălţimea coşului

$$\frac{1}{w} = 1835\,\frac{\gamma}{\gamma_m-\gamma}\cdot\nu\,\frac{1}{d^2} + 0{,}1349\sqrt[5]{\left(\frac{\gamma}{\gamma_m-\gamma}\right)^2\cdot\frac{1}{\nu_d}} \qquad (1)$$

$$\frac{1}{w} = 185\,\frac{\gamma}{\gamma_m-\gamma}\cdot\nu\,\frac{1}{d^2} + 0{,}1514\sqrt{\frac{\gamma}{\gamma_m-\gamma}\cdot\frac{1}{d}} \qquad (2)$$

$$\frac{1}{w} = 1835\,\frac{\gamma}{\gamma_m-\gamma}\cdot\nu\,\frac{1}{d^2} + 0{,}143\sqrt{\frac{\gamma}{\gamma_m-\gamma}\cdot\frac{1}{d}} \qquad (3)$$

Formula (1) se aplică pentru numărul lui Reyneds cuprins între 6 şi 8 ; formula (2) pentru

Re > 8 ; formula (3) pentru intervalul între 300 şi 2500.

In toate formulele de mai sus d reprezintă diametrul echivalent al particulei în metri, pe care îl consideräm egal cu diametrul corespunzător deschiderii ochiului sitei, prin care trece particola ; w — viteza de cădere a particolei în m/s ; γ_m — greutatea specifică a particolei în kg/m³ ; γ — greutatea specifică a gazului în kg/m³ ; ν — viscozitatea cinematică a gazului în m²/s.

In diagrama din fig. 12 se vede cum variază viteza de sedimentare în funcţie de dimensiunile particolelor pentru ciment, făină brută şi praf de cărbune.

In practică ne interesează influenţa granulometriei asupra densităţii de depunere a prafului pe suprafaţa învecinată exprimată în mg/m²h.

Aci intervin două elemente : înălţimea coşului şi viteza vântului.

In fig. 13 am indicat curbele de distanţă de sbor şi de viteze de cădere în funcţie de mărimea particolelor de praf, pentru patru înălţimi ale coşului: 20, 40, 60 şi 80 m. Viteza medie a vântului, la vârful coşului, a fost presupusă de 3 m/s.

In fig. 14 se poate vedea un exemplu practic de depunere a prafului emis de coşurile unei fabrici de ciment aşezată într'o regiune în care direcţia vânturilor dominante este NW—SE.

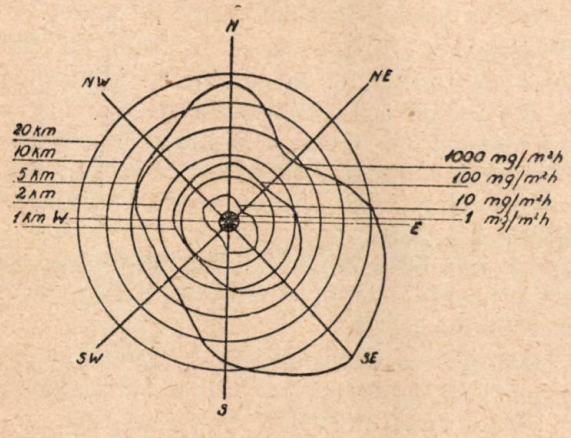


Fig. 14. Repartiţia prafului în jurul unei fabrici de ciment.

Compoziţia granulometrică presupusă a prafului este următoarea :

12 % > 80 μ
20 % > 60 μ
35 % > 40 μ
59 % > 20 μ
75 % > 10 μ

iar înălţimea coşurilor de 60 m.

Din fig. 14 rezultă că depunerea medie de praf în mg/m²h ar fi :

500 mg/ m²h pe o rază de 300 m
80 „ „ „ „ 1 000 m
40 „ „ „ „ 2 000 m
5 „ „ „ „ 10 000 m
4 „ „ „ „ 20 000 m.

Cifra corespunzătoare pentru oraşe mari industriale este de 50 mg/m²h.

Cunoscând numai cantitatea de praf emisă, nu putem preciza care va fi intensitatea depunerii prafului în împrejurimile fabricii. Incercările practice demonstrează foarte clar acest lucru.

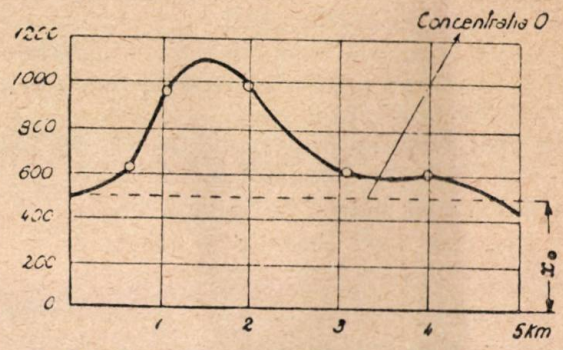


Fig. 15. Densitatea de depunere a prafului în funcţie de distanţă.

In direcţia înaintării fumului s'au aşezat la anumite distanţe cutii mici, şi praful a fost captat timp de o oră pe o lamă microscopică unsă cu o substanţă adezivă.

S'au determinat apoi la microscop numărul şi granulometria particolelor depuse pe 1 cm², şi dintr'un număr mare de măsurători s'a construit curba medie de depunere a prafului la fabrica respectivă (fig. 15).

Valoarea zero a fost determinată pe un loc în afară de fabrică şi în direcţia opusă celei a vântului.

Cu ajutorul acestei curbe se poate determina densitatea depunerii de praf, adică numărul de particole ce se vor depune în raza considerată pe o fâşie de 1 cm lăţime într'o oră.

Astfel a fost cercetată depunerea de praf în direcţia vântului dominant la patru fabrici de ciment diferite, din care trei lucrând cu metoda umedă, pe care le notăm A, B şi C, şi o fabrică folosind la pregătirea materiei prime, metoda uscată şi pe care o notăm D.

Fabrica A este echipată cu cuptoare cu lanţuri cu o producţie de 18 tone klinker/oră şi nu posedă alte dispozitive pentru captarea prafului în afară de camere de fum.

Cantitatea de praf emisă a fost de 1 500 kg/h, adică 8,3%, raportat la klinkerul produs, sau 5% din materiile prime introduse (socotite uscate).

Fabrica este aşezată la şes.

Fabrica B foloseşte dispozitive pentru injectarea pastei în cuptoarele rotative şi este prevăzută cu instalaţii de desprăfuire electrice. Producţia este de 40 t/h şi pierderea de praf este de 600 kg/h adică 1,5% din producţie sau 0,95% din materiile prime introduse în cuptor.

Fabrica se află în valea largă a unui fluviu.

Fabrica C exploatează în mod normal un cuptor mic (5 t/h) cu cameră de fum şi un cuptor mare, prevăzut cu desprăfuire electrică.

Producţia este de 25 tone-klinker/oră. Se degajă 80 kg praf/oră ceeace reprezintă 0,32% din klinker sau 0,2% din pasta uscată.

Fabrica este situată într'o vale de fluviu, având înălţimi în ambele părţi.

Fabrica D posedă două cuptoare cu camere de fum şi un cuptor Lepol cu producţie totală de 25 tone/klinker/oră.

Se emit 1 500 kg praf pe oră = 6% din klinker sau 3,8% din făină brută.

Fabrica este situată într'o vale largă.

Rezultatele sunt indicate în tabela 4.

Tabela 4

Depuneri de praf la patru fabrici de ciment

		A	B	C	D
1	Producţia de klinker t/h	18	40	25	25
2	Cantitatea de praf emisă prin coş t/h .	1,5	0,6	0,08	1,5
3	Praf emis în % din producţia de klinker	8,3]	1,5	0,32	6
4	Densitatea depunerii de praf 10^{06} particole /cm/h	334	123	102	204
5	Densitatea depunerii de praf în 10^{06} particole pe cm şi tona de klinker 4:1 . . .	18	3	4	8
6	Densitatea depunerii de praf în 10^{6} particole pe cm şi tona de praf emis 4:2 . .	224	205	1280	136

Din această tabelă se vede că fabrica C, care emite cea mai mică cantitate de praf pe oră, are cea mai mare densitate relativă de depunere a prafului în direcţia vântului dominant 1 280 × 10^{6} particole pe cm şi tona de praf eşită din coş pe când fabrica D, care lucrează după metoda uscată arată cea mai mică densitate relativă, adică 136×16^{-6} particole/cm şi tona de praf.

Aceasta se poate explica în parte prin situaţia geografică şi climaterică a fabricilor şi în parte prin procedeul de fabricaţie:

Curenţii de aer în văi mărginite de înălţimi, provoacă de multe ori o depunere mai rapidă a prafului, pe când în şes praful se distribue pe distanţe mari.

La procedeul uscat mai intervine şi conţinutul mai mic de vapori de apă în gaze.

Un conţinut ridicat de vapori de apă favorizează o coagulare a prafului fin în urma condensaţiei şi măreşte astfel viteza de cădere. Acelaş fenomen se petrece pe ceaţă: particolele de praf mai fine se depun pe picăturile de ceaţă şi coboară în vecinătatea imediată a fabricei, pe când pe timp uscat praful se repartizează, aproape neobservabil, pe un teritoriu întins.

Vom arăta acum pe scurt posibilităţile folosirii prafului recuperat.

La instalaţiile de desprăfuire ale morilor de ciment, cărbuni, etc., refolosirea prafului nu prezintă nicio problemă, putând fi reintrodus în circuitul tehnologic fără cel mai mic inconvenient. Chiar mai mult, am văzut că cimentul recuperat este superior, având fineţe mai mare.

Praful recuperat din gazele eşite din cuptoare poate însă reprezenta o problemă în unele cazuri.

Pentru a putea rezolva în modul cel mai potrivit această problemă, trebue studiat fiecare caz în parte.

Se disting trei cazuri diferite.

1. *Compoziţia prafului nu diferă prea mult de compoziţia făinii brute.* In acest caz praful se poate reintroduce în ultimele faze ale procesului tehnologic, fie în ultimul rezeror de omogenizare a pastei, fie chiar direct în cuptor.

Pentrucă praful provine şi din zona de calcinare a cuptorului, el va conţine şi klinker. Cu apa din pastă, acest klinker va reacţiona şi va mări viscozitatea pastei. Din încercări efectuate într'o fabrică din ţară s'a văzut că pentru menţinerea aceleiaşi fluidităţi, la o pastă căreia i se adaugă 3% praf, proporţia de apă trebue să crească dela 36% la 38,5%. Mărind însă şi mai mult procentul de praf, fluiditatea pastei nu se mai schimbă simţitor.

Dacă mărirea viscozităţii prin adaosul de praf este mare, introducerea prafului în fabricaţie trebue făcută direct în cuptor.

Praful se poate granula eventual în prealabil cu apă, sau chiar cu pasta.

Intrucât o parte din calcarul din praf s'a decarbonatat, controlul compoziţiei amestecului, prin metodele simple volumetrice, este îngreunat. Pentru remediere trebue analizat praful şi calculată o nouă compoziţie, ipotetică pe care, găsind-o prin analiza rapidă, să ştim că avem compoziţia dorită.

2. *Praful are aceiaşi componenţi cu făina, însă în proporţii diferite.* Această situaţie se întâlneşte în fabricile ce lucrează cu amestec calcar-argilă. Pentrucă fineţea argilei este mai mare decât a calcarului, în praf va fi antrenată mai multă argilă decât calcar. Cu cât recuperarea de praf este mai eficientă, disproporţia

creşte şi mai mult, după cum se poate vedea din tabela 5.

Tabela 5

Compoziţia prafului raportată la materialul brut

	Amestecul brut uscat	Praf depus în camera de fum	Praf extras din gazele de coş
SiO_2	21,40 %	23,2%	27,3%
CaO	67,50	65,60	66,0%
Al_2O_3	6,15	5,23	6,05
Fe_2O_3	2,98	2,55	2,73

In cazul când compoziţia variază şi mai mult, nu mai este permisă reintroducerea prafului în fazele finale ale procesului tehnologic. Atunci praful trebue să urmeze întreg ciclul, introducându-se în moara de făină brută.

3. *Praful este bogat în alcalii.* Când materia primă este bogată în alcalii ele se volatilizează şi cea mai mare parte se regăseşte în praf. In acest caz, nu este bine să se reintroducă praful în producţie, căci prin repetarea ciclului, prafurile se vor îmbogăţi în alcalii care influenţează defavorabil calitatea cimentului.

Câteodată aceste prafuri se pot întrebuinţa ca îngrăşământ chimic în agricultură.

Din cele arătate în acest articol reese necesitatea de a se da o atenţie mai mare captării prafului în industria cimentului aceasta fiind o problemă economică şi igienică încă nerezolvată în majoritatea fabricilor de ciment din R.P.R.

★

ОБЕЗПЫЛИВАНИЕ В ЦЕМЕНТНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Резюме

Указываются важнейшие источники пыли на цементных заводах, а также разница, с этой точки зрения, между заводами, которые работают сухим и мокрим способом.

Дается количество пыли выпускаемое производственными агрегатами на заводах без специальных устройств обезпыливания, по сравнению с количеством пыли на заводах, снабжаемые установками очистки воздуха, которые предлагаются в статье.

★

DIN EXPERIENŢA SOVIETICĂ

Din activitatea cercurilor tehnico-ştiinţifice studenţeşti din Institutele sovietice

Pentru a se da posibilitatea studenţilor de a duce o activitate ce depăşeşte cadrul programului de institute, pe lângă majoritatea catedrelor Institutului de construcţii „Kuibâşev" din Moscova, ca de altfel în orice institut din Uniune, funcţionează cercuri ştiinţifice. Astfel, la Facultatea de construcţii hidrotehnice există cercurile de: Matematică, Geometrie descriptivă, Mecanică teoretică, Rezistenţa materialelor, Statica construcţiilor, Hidraulică, Construcţii hidrotehnice, Utilizarea energiei apelor, Hidromecanizare şi altele.

Fiecare cerc ştiinţific este condus de un comitet ales de studenţi şi dintre studenţi. Conducător ştiinţific al cercului este un profesor, de cele mai multe ori, şeful catedrei respective.

Din cercul ştiinţific poate face parte orice student care doreşte să se ocupe cu adâncirea anumitor probleme.

Conducerea cercului alege o serie de teme de referat corespunzătoare nivelului studenţilor participanţi, din materia parcursă sau din afara materiei. Orice membru al cercului sau grupuri mici (2—3 oameni) de membri pot lua una din temele de referat pentru a o studia şi a o desvolta. Ca exemplu de teme poate servi: „Analiza metodelor de calcul a grinzii pe bază elastică (avantagii şi desavantagii)", la Rezistenţa materialelor sau „Legile fundamentale ale mecanicei şi materialismului dialectic („Mecanica teoretică).

Studentul care doreşte să activeze în vre-un

cerc are tot sprijinul catedrei pe lângă care funcţionează cercul. El poate cere şi primi oricând sfaturi şi consultaţii dela profesori, material ştiinţific şi posibilitatea de a-şi pune în laborator instalaţiile necesare pentru experienţele care eventual trebue să însoţească referatul, precum şi personalul necesar pentru aceste experienţe.

De câteva ori în semestru au loc şedinţele cercului ştiinţific la care sunt prezentate şi discutate aceste referate.

La fiecare facultate, din reprezentanţii cercurilor ştiinţifice ale catedrelor, se formează comitetul asociaţiei tehnico-ştiinţifice al facultăţii. In acest comitet intră câte un student din comitetul cercului ştiinţific şi un consultant dintre profesori sau asistenţi, care este în acelaş timp şi preşedintele secţiei. Fiecare dintre aceste comitete conduce secţia de specialitate respectivă din Asociaţia tehnico-ştiinţifică studenţească de pe întreg institutul (ATSS).

In Institutul de Construcţii Kuibâşev din Moscova există următoarele secţii: Construcţii civile şi industriale (preşedinte N. S. Streletki) cu subsecţiile de construcţii civile şi industriale propriu zise şi secţia de proiectare (preşedinţi Dr. prof. P. L. Pasternak şi prof. Dr. L. A. Serk), construcţii hidrotehnice (preşedinte Dr. în ştiinţele tehnice, laureat al premiului Stalin, F. F. Cubin), Urbanistică, Maşini de construcţii, Transporturi (preşedinte decanul facultăţii, Ratnev), Incălzit şi Ventilaţie, Tehnologia materialelor de construcţie, Alimentare cu apă şi canalizare (preşedinte Prof. Dr. N. A. Abramov).

Dintre reprezentanţii comitetelor secţiilor se formează comitetul de conducere al ATSS pe întregul institut. Preşedintele acestui comitet în Institutul de Construcţii Kuibâşev din Moscova este profesorul Dr. în ştiinţele fizice şi matematici, membru corespondent al Academiei de ştiinţe a R.S.S.U., I. I. Şteerman.

Pe linie administrativă, din partea conducerii Institutului, activitatea ATSS este controlată de cunoscutul hidrotehnician sovietic profesorul dr. în ştiinţe tehnice M. M. Grişin.

Rezultatele muncii ATSS-ului sunt prezentate în fiecare semestru la o conferinţă a asociaţiei. La această conferinţă studenţii ţin referate. Conferinţa primului semestru este consacrată materialului câştigat de studenţi în timpul practicei în producţie din vară. De exemplu la conferinţa din toamnă studentul anului V, B. C. Konviz a prezentat un referat despre organizarea şantierului marelui nod hidrotehnic Ţimliansk de pe Don unde a lucrat în timpul practicei de vară.

Conferinţa celui de al doilea semestru este închinată referatelor cu caracter teoretic şi rezultatelor obţinute de studenţi în lucrările de laborator. De exemplu, referatul studenţilor A. S. Şestopal şi I. S. Şestacov cu tema „Calculul filtraţiei în barajele de pământ cu nivel variabil în amonte" însoţit de modelarea şi experimentarea barajului respectiv, sau referatul studentului din anul V, N. F. Dovcev cu tema: „Comparaţia soluţiilor constructive a carcaselor metalice la construcţiile înalte".

Aceste conferinţe constitue un eveniment important în viaţa institutului. Cu multe zile înainte pe coridoare se afişează anunţuri, liste cu temele referatelor, la tipografia institutului se tipăresc invitaţii — programe ale conferinţelor care se răspândesc în masa studenţilor şi profesorilor şi prin institutele de specialităţi apropiate. Se tipăresc deasemenea broşuri cu conţinutul schematic al referatelor pentru ca participarea la discuţii să poată fi pregătită de cine doreşte.

Canferinţa se deschide printr'o şedinţă plenară publică a Asociaţiei (ATSS) în care cuvântul introductiv îl are deobicei directorul institutului, după care conferinţa începe prin cele mai promiţătoare referate.

Conferinţa durează 4—5 zile. Fiecare student sau profesor are posibilitatea să participe la referatele care îl interesează, conferinţa ţinându-se pe secţii în diferite săli. In fiecare zi, la fiecare secţie sunt ascultate şi discutate 2—3 referate. Referatele sunt însoţite de proiecţii, grafice, demonstraţii pe modele realizate de studenţi etc.

Conferinţa se încheie cu o şedinţă plenară în care directorul institutului pentru partea ştiinţifică trage concluziile asupra rezultatelor conferinţei. Tot la această şedinţă se citeşte ordinul directorului de premiere a catedrelor, secţiilor care au avut rezultatele cele mai bune.

După aceasta, într'o şedinţă plenară pe tot institutul în prezenţa tuturor studenţilor, profesorilor şi personalului tehnic se face premierea studenţilor care au prezentat referatele cele mai bune. Primele se dau în cărţi, diplome sau bani.

Lucrările de un mai adânc interes ştiinţific sau care prezintă soluţii practice se tipăresc la tipografia institutului şi reprezintă începutul activităţii de publicaţii ştiinţifice ale tânărului specialist.

Odată pe an are loc conferinţa pe oraş a asociaţiilor tehnico-ştiinţifice studenţeşti din toate institutele la care participă reprezentanţi ai Ministerului Invăţământului Superior. La aceste conferinţe se premiază cele mai bune referate pe oraş.

Asociaţiile tehnico-ştiinţifice care activează în toate institutele din Uniunea Sovietică prezintă nemărginite posibilităţi de manifestare şi desvoltare precum şi un puternic stimulent pentru toţi studenţii din orice domeniu sau specialitate. Spre deosebire de statul burghez care consideră că oamenii de ştiinţă pot fi numai cei „aleşi", special înzestraţi de natură cu talent. Statul Sovietic ridică în mod organizat şi creşte cadre ştiinţifice din marea masă a studenţilor şi tineretului.

Un viu exemplu de traducere în viaţă a acestui principiu, este munca susţinută zi de zi a fiecărui cerc ştiinţific, a fiecărei facultăţi, a fiecărui institut.

Problema tipizării construcţiilor industriale*)

Pentru rezolvarea problemei tipizării construcţiilor industriale organizaţiile de proiectare din U.R.S.S. s'a dus în ultimii ani o muncă intensă; autorii articolului arată însă că au mai rămas multe de făcut în acest domeniu.

Munca de elaborare a proiectelor tip trebue dusă conform unui plan unic de stat, care să fie un îndreptar al activităţii diferitelor departamente, în conformitate cu posibilităţile reale ale acestora.

Activitatea de întocmire a proiectelor tip pentru construcţii industriale trebue împărţită pe următoarele probleme :

1. Secţiuni tip de clădiri.
2. Principiile de bază ale unificării soluţiilor de împărţire în plan şi în volum a clădirilor.
3. Elemente de construcţii, piese şi detalii de construcţii tipizate.
4. Proiecte tip de clădiri.

Secţiuni tip de clădiri. In U.R.S.S., practica a dovedit că forma cea mai generală a tipizării construcţiilor industriale constă în aplicarea secţiunilor tip la clădirile industriale neetajate. Reglementând principalii parametri — constructivi şi tehnologi — ai clădirilor (reţeaua de stâlpi, înălţimea încăperii, capacitatea utilajului de transport şi de ridicat, încărcarea pe planşee, etc.), secţiunile tip constitue în acelaşi timp o bază pentru tipizarea şi standardizarea elementelor, pieselor şi detaliilor de construcţii.

Ministerul Construcţiei Intreprinderilor pentru Industria Grea din U.R.S.S. aplică în special secţiunile tip, la halele industriei construcţiilor de maşini şi la atelierele anexe ale altor ramuri industriale. Ele sunt însă revizuite periodic pentru a fi puse de acord cu ultimele realizări în domeniul proiectării proceselor şi clădirilor tehnologice.

De exemplu, ca urmare a realizării grinzilor metalice longitudinale cu zăbrele de 12 m deschidere şi a unor tipuri de învelitori uşoare, s'a trecut la aplicarea distanţei între stâlpi de 12 m în loc de 6 m — ceeace duce la o folosire mult mai bună a spaţiului de producţie. Se recomandă deasemenea folosirea podurilor rulante suspendate de ferme metalice pe stâlpi metalici cari — până la o capacitate de ridicare de 5t — cer mai puţin metal şi permit o exploatare mai bună a atelierelor decât podurile rulante sau macaralele portal.

Paralel cu elaborarea de noi secţiuni tip pentru clădiri industriale neetajate ale industriei construcţiilor de maşini se cere să se proiecteze secţiuni tip şi pentru construcţiile altor ramuri industriale, în special pentru halele de turnătorie şi laminare ale industriei siderurgice, pentru clădirile etajate ale altor industrii — industria uşoară şi industria alimentară — pentru clădiri de locuit, birouri de uzine, etc.

Pentru halele de turnătorie şi pentru alte ateliere cu construcţia şi dispunerea agregatelor bine precizată, secţiunile tip trebue alcătuite pe grupuri de elemente de construcţie cu ajutorul cărora să se poată forma ateliere cu orice capacitate.

Trebue elaborate în primul rând blocuri tip (grupuri de elemente de construcţii şi instalaţii) pentru construcţiile principale ale secţiunilor de cuptoare S. M. cât şi pentru construcţiile auxiliare respective (secţia de ţagle, secţia melanjoarelor, secţia lingotierelor, etc.).

Construcţiile industriale etajate sunt cele mai raţionale şi îşi găsesc o largă aplicare — mai ales în interiorul oraşelor —, în special atunci când nu este necesar să se instaleze utilaje grele la etajele superioare şi când transportul pe verticală între etaje, poate fi asigurat în mod corespunzător cerinţelor de producţie.

Totuşi problema tipizării clădirilor industriale multietajate nu este rezolvată complect. Proiectele tip existente prezintă o diversitate mare în ce priveşte distribuţia stâlpilor de susţinere, înălţimea etajelor şi încărcarea utilă a planşeelor. Lipsesc soluţii precise pentru schemele constructive a acestor clădiri şi deseori se utilizează scheletele metalice în mod nejustificat. La elaborarea secţiunilor tip pentru clădirile industriale multietajate, trebue să se aibă în vedere posibilitatea de adaptare a acestora la diferite procese tehnologice — în cazul schimbării producţiei. Aceasta se impune în special pentru construcţiile industriale din oraşele mari, construcţii care trebue să aibă un caracter cât mai universal. Pentru aceste clădiri se recomandă utilizarea elementelor de construcţii din beton armat şi prevederea celor mai avansate metode de execuţie.

La construcţiile social-administrative din cadrul complexelor industriale aplicarea proiectelor tip este uşurată, întrucât distribuţia acestor clădiri în plan şi soluţiile de împărţire interioară diferă foarte puţin dela o ramură industrială la alta.

Deasemenea se mai recomandă elaborarea de secţiuni tip de clădiri industriale cu antresoluri destinate birourilor obţinându-se astfel economii importante.

Cele expuse nu cuprind nici pe departe întreaga problemă; secţiunile tip trebue să-şi gă-

*) Prelucrare după articolul apărut în revista „Stroitelnaia Promâşlenosti" 10 (1951).

seasca aplicare la toate construcţiile industriale de masă, în diferitele ramuri industriale.

Principiile de bază ale unificării soluţiilor de împărţire în plan şi volum a clădirilor. Este indicat a se elabora secţiuni tip pentru acele ramuri industriale pentru care, în funcţie de cerinţele producţiei, s'au stabilit dinainte parametrii principali ai clădirilor şi tipurile de clădiri ce se pot compune din secţiuni tip.

Există însă ramuri industriale în care experienţa sau condiţiile de producţie impun soluţii constructive foarte diferite şi complicate. Pentru aceste ramuri industriale nu se recomandă elaborarea de secţiuni tip, ci elaborarea principiilor de bază pentru proiectarea clădirilor. Aceste principii trebue să conţină indicaţiuni cu privire la soluţiile de distribuţie în plan şi în volum a clădirilor şi cu privire la tipizarea şi unificarea parametrilor principali ai acestora, problemă strâns legată şi de tipizarea utilajului tehnologic.

Stabilirii principiilor de bază pentru proiectarea clădirilor, trebue să îi preceadă studii şi cercetări cari au ca scop să găsească soluţiile optime constructive şi de împărţire interioară ale clădirilor din ramura industrială respectivă ; soluţii care trebue să asigure folosirea elementelor de construcţie tip şi să permită introducerea tehnicei avansate în construcţii.

Elemente de construcţie, piese şi detalii de construcţii tipizate. Pornind dela secţiunile tip şi dela principiile de bază ale unificării soluţiilor de împărţire în plan şi în volum a clădirilor, trebue larg desfăşurată munca de tipizare a elementelor şi a pieselor de construcţie. In primul rând, trebue să se întocmească albume pentru elemente de construcţii din beton armat, prefabricate şi monolite : grinzi prefabricate, ferme şi plăci pentru acoperişuri, blocuri prefabricate pentru fundaţii, stâlpi, panouri mari prefabricate pentru pereţi, învelitori, planşee, grinzi de susţinere pentru poduri rulante, etc.

Desenele de execuţie ale acestor piese trebue să prevadă mărci superioare de beton şi tipuri eficace de armături sudate. Deasemenea este necesar să se introducă desene de execuţie pentru piese prefabricate din beton precomprimat.

Se recomandă a se întocmi desene de execuţie pentru piesele de acoperiş ale halelor industriale, turnate monolit în cofraje alunecătoare, cât şi desenele de execuţie ale cofrajelor respective.

Pentru construcţii metalice trebue întocmite albume cu scheme constructive tip pentru acoperişurile halelor cu deschideri de 12...33 m, având modulul egal cu 3 m, cu luminătoare longitudinale sau transversale (soluţia cu pane, care prevede plăci de acoperiş prefabricate de 3 m lungime, şi soluţia fără pane care prevede panouri mari de 5 m lungime).

Se cere să se întocmească şi desene de execuţie pentru grinzi metalice de susţinere a podurilor rulante în toate cazurile prevăzute de secţiunile tip şi pentru atelierele industriei siderurgice, pentru care nu s'au elaborat secţiuni tip. Acelaşi lucru se cere pentru ferme din beton armat — pentru toate deschiderile prevăzute în secţiunile tip, — ferme care se calculează în ipoteza concentrării celei mai defavorabile a diferitelor încărcări (greutate proprie, zăpadă, utilaje de ridicat şi transport suspendate de aceste ferme) şi cu maximum de economie de materiale.

Pentru cazurile prevăzute în secţiunile tip ale halelor industriale, cu scurgerea apelor spre exterior, trebue întocmite şi desene de execuţie pentru piese din lemn (grinzi, ferme, arce). Când fermele se execută direct pe şantier desenele de execuţie trebue să prevadă confecţionarea lor din lemn şi fier. Cea mai economică şi raţională soluţie pentru fermele prefabricate din lemn, este executarea lor din piese încleiate.

In afară de tipizarea elementelor de construcţie, este necesară şi posibilă şi tipizarea unei serii de construcţii inginereşti ca: silozuri din beton armat pentru materiale friabile; rezervoare din beton armat cu armătura pretensionată, rezervoare metalice, fundaţii pentru maşini unelte curente (compresoare, ciocane, motoare Diesel, etc.).

Tipizarea pieselor, detaliilor şi elementelor de construcţie trebue efectuată ţinându-se seama de cerinţele sistemului modular de construcţie.

Proiecte tip. Se recomandă a se elabora proiecte tip pentru:

— clădiri comune tuturor ramurilor industriale (depouri de locomotive cu abur sau electrice, garaje, posturi de pompieri, staţii pentru oxigen, acetilenă, staţii de compresoare, etc.);

— întreprinderi mici sau mijlocii care se construesc în mod repetat, cu procesul tehnologic perfect definit pentru cari s'au stabilit capacităţile optime.

Pentru o serie de întreprinderi se poate tipiza întregul complex de construcţii auxiliare (birourile, cantina, policlinica, laboratoarele, etc.) In aceste cazuri există condiţiunile pentru unificarea soluţiilor constructive pentru diferitele clădiri şi pentru realizarea unor ansambluri arhitectonice unitare. Tipizarea întregului complex de clădiri auxiliare face posibilă folosirea, cu toate avantagiile ei, a grupării clădirilor punându-se în concordanţă soluţiile arhitecturale ale clădirilor cu întreg planul de situaţie.

Proiectele de tip pentru întreprinderi mici şi mijlocii trebue să se elaboreze pe baza schemelor tehnologice tip, iar planul de situaţie al acestor întreprinderi trebue să prevadă posibilitatea adaptării lui la condiţiile locale ale şantierului. Proiectele tip trebue elaborate pe baza secţiunilor tip corespunzătoare şi a pieselor, detaliilor şi elementelor de construcţie tip, ţinându-se deasemenea seama şi de posibilitatea folosirii materialelor locale.

Tipizarea construcţiilor industriale pusă pe baze juste constitue una din cele mai importante măsuri menite să asigure scăderea costului construcţiilor şi îmbunătăţirea calităţii lor; de aceea trebue să i se acorde o deosebită atenţie.

Ing. C. Ştefănescu

Plăcile de paie „Stramit“ *)

In R.P. Polonă se fabrică din paie un material nou de construcţii în formă de plăci, cu denumirea de „STRAMIT“.

Acest material se foloseşte la construcţia clădirilor uşoare, a pereţilor despărţitori şi mai ales ca material de umplutură pe schelet, fiind bun izolant termic şi acustic.

Materiile prime întrebuinţate sunt:

— peiele de orz, de grâu, sau de secară;

— hârtia carton care se lipeşte pe feţele laterale, pentru a feri plăcile de degradări în timpul manipulării şi transportului; dacă plăcile sunt supuse umezelii, feţele vor fi acoperite cu carton asfaltat;

— cleiul întrebuinţat pentru lipitul hârtiei carton, se compune dintr'un amestec care are la bază caseină amestecată cu silicat de sodiu, făină de mazăre, var nestins şi sodă.

Procedeul de fabricaţie. Fabricarea plăcilor se face la o singură maşină care execută în acelaşi timp, toate operaţiunile până la obţinerea produsului final. Paiele, dozate automat, sunt aduse la presă care exercită asupra lor o presiune de circa 16 kg/cm². In timpul presării paiele sunt încălzite electric la 150° C. La această temperatură ele se sterilizează, iar secreţia datorită distilării parţiale a ligninei, lipeşte paiele între ele fără a fi nevoie de vreun alt liant.

După presarea şi aglomerarea paielor, plăcile sunt lipite automat cu hârtie carton pe ambele feţe şi apoi sunt uscate electric.

Materialul eşit din presă, având forma unei benzi cu lăţimea de 122 cm., este adus pe role la ferestrăul automat, care îl taie, în plăci la lungimea cerută de consumator.

Dimensiuni. Plăcile „Stramit” se fabrică cu lăţimea invariabilă de 122 cm, lungimea putând varia până la maximum 4 m. Grosimea obişnuită este de 5 cm, putând varia dela 3,5...7 cm.

Proprietăţi fizice. Greutatea specifică aparentă variază după gradul de presare, putând avea valorile din tabela de mai jos.

Greutatea specifică aparentă

	kg/cm²
Plăci extra dure	400
„ dure	360
„ semi-dure (slab presate) .	320

Absorbţia de apă. Plăcile „Stramit” sunt caracterizate printr'o foarte mare capacitate de absorbţie a apei care poate ajunge până la 3 000% din cuza enormei cantităţi de apă ce pătrunde atât în mijlocul firelor de paie cât şi între ele.

Uscarea în aer a plăcilor de paie îmbinate cu apă, durează mai mult de o lună pentru a ajunge la starea iniţială.

Umiditatea. La întrebuinţare, umiditatea admisibilă se recomandă a nu depăşi 12% pentru a nu influenţa defavorabil proprietăţile fizice.

Conductivitatea termică este în funcţie de gradul de presare a plăcilor şi poate varia dela 0,06...0,08 kcal/mh grad.

Rezistenţa de încovoiere depinde de gradul de presare şi de sensul firelor de paie.

Rezistenţa la încovoiere în sensul firelor de paie este de circa 12 kg/cm² şi perpendicular pe acestea de 4 kg/cm². In cazul plăcilor extra-dure existenţa poate ajunge până la 20 kg/cm².

Rezistenţa la foc depinde şi aici de gradul de presare al plăcilor. Plăcile dure sau presate tare nu ard cu flacără, ele se carbonizează numai la suprafaţă, atât timp cât se găseşte sub acţiunea unei lămpi cu benzină; plăcile mai slab presate ard mai uşor din cauza pătrunderii mai uşoare a aerului.

Rezistenţa contra desvoltării ciupercilor este împiedicată prin sterilizarea iniţială la 150° C, intervenită în procesul de fabricaţie; rezistenţa poate fi în plus asigurată prin impregnarea paielor cu substanţe mineralizate ca de exemplu, clorura de var. Operaţia aceasta se execută pe şantier.

Folosirea plăcilor în construcţii. Pentru folosirea în construcţii a Stramitului, s'a ţinut seama în primul rând de proprietăţile fizice. Astfel:

— pentru izolaţii termice şi acustice se folosesc plăcile semi-dure;

— pentru construcţia pereţilor despărţitori şi a pereţilor cu schelet se folosesc plăcile dure şi extra dure.

In cazul folosirii plăcilor la pereţii exteriori ai construcţiilor uşoare şi pentru a împiedica pătrunderea umidităţii, faţa exterioară a plăcilor se tencueşte imediat cu mortar normal de ciment şi var, în proporţie de 1:2:10 după ce în prealabil stratul de hârtie a fost îndepărtat cu o perie de sârmă pentru a se obţine o suprafaţă cu asperităţi capabilă de a fixa mai bine stratul de mortar.

Pentru acelaş motiv, în interior plăcile se tapetează sau se vopsesc cu vopsele de ulei sau de clei.

Montarea şi potrivirea pe şantier a plăcilor „Stramit” este o operaţie uşoară, plăcile putân-

*) Extras din revista „Materialy Budowlarie“ nr. 6 (1952).

du-se tăia uşor cu ferestrăul. In principiu plăcile comandate vor fi astfel dimensionate încât să se evite cât mai mult posibil tăierea lor pe şantier.

Fiind un material combustibil, se montează la anumite distanţe de focare şi de canale de fum.

Fixarea plăcilor de grinzile sau de scheletele de lemn se face cu cuie cu capătul lat sau cu cuie cu capătul normal prin intermediul şaibelor. Sensul fixării plăcilor se alege astfel încât direcţia firelor de paie să fie perpendiculară pe direcţia grinzilor pentru a asigura rezistenţa maximă a plăcilor.

Transportul şi depozitarea. Din cauza umidităţii care influenţează în mod defavorabil calitatea plăcilor, autorul recomandă ca încărcarea şi descărcarea să nu se facă pe timp ploios, iar transportul să se facă numai în vagoane sau camioane acoperite.

Deoarece plăcile nu se transportă în ambalaje speciale, ele vor fi manipulate cu grije spre a le feri de degradări.

Depozitarea se face în magazii acoperite, ferite de umezeală şi pardosite cu scânduri.

Concluzii. Din proprietăţile descrise mai sus precum şi de felul cum aceste plăci sunt folosite în construcţie, rezultă că „Stramitul" ar fi un bun izolant termic şi acustic.

Folosind ca materie primă paiele care sunt destul de ieftine, ar putea înlocui alte materiale de construcţie mai costisitoare şi mai greu de procurat.

Ca idee nouă în fabricarea acestor plăci este faptul că lipirea paielor între ele, se face de către produsele de distilare ale ligninei rezultate prin încălzirea acestuia la 150°C în procesul de fabricaţie.

Plăcile de paie „Stramit" prezintă interes şi pentru ţara noastră. Studiile ce s'ar face de către Institutele noastre de cercetări cu aceste plăci, ne-ar arăta în ce măsură ele ar putea fi introduse şi la noi.

Ing. Gh. P.

*

Recenzii

COMISIA DE STANDARDIZARE C. S. T.: Indicatorul Standardelor de Stat aprobate până la 31 Decembrie 1951. Editura Tehnică, 1952.

Sub îngrijirea Comitetului de Stat pentru Tehnică, a apărut în Editura Tehnică, Indicatorul Standardelor de Stat aprobate până la 31 Decembrie 1951.

Lucrarea, cu toate că a apărut cam târziu, este de un real folos atât oamenilor din producţie cât şi a celor din institutele de studii, cercetări, etc. Cu ajutorul lui se poate urmări şi identifica standardele de Stat aprobate şi cititorul îşi poate face o idee de ansamblu a operei de standardizare, realizată până în prezent în ţara noastră.

Indicatorul cuprinde 6 părţi şi anume:

Partea I. *Clasificatorul alfa-numeric al Standardelor de Stat.* După cum se ştie, Comisia de Standardizare a adoptat pentru clasificarea standardelor o clasificare alfa-numerică, în care domeniul de standardizare s'a împărţit în sectoare, grupe şi subgrupe, bine precizate după criteriul ramurii de producţie şi numai în anumite cazuri speciale după criteriul ramurii de consum.

Sectoarele au fost notate cu câte o literă A,B,C, iar grupele şi subgrupele cu câte o cifră dela 0 la 9.

Partea II. *Standardele de Stat aprobate în ordinea indicilor de clasificare alfa-numerică.* In această parte sunt trecute denumirile tuturor standardelor aprobate dela înfiinţarea Comisiei de Standardizare, până la 31 Decembrie 1951. Aici ele sunt aranjate pe sectoare, grupe şi subgrupe, iar în interiorul subgrupelor sunt aranjate în ordinea alfabetică, astfel ca toate standardele care se referă la un acelaşi produs, sunt trecute unele sub altele, indiferent dacă unele se referă la dimensiuni altele la condiţii tehnice, etc.

In această parte, dacă se cunoaşte indicele de clasificare, se poate găsi standardul căutat. Indicele de clasificare se poate lua fie din partea I, clasificatorul alfa-numeric, fie din partea IV-a Standardele de Stat aprobate în ordinea alfabetică.

Partea III. *Standardele de Stat aprobate în ordinea numerică.* In această parte, standardele de Stat sunt aranjate în ordinea numerilor, adică în ordinea în care au fost aprobate.

Partea IV. *Standardele de Stat aprobate, în ordinea alfabetică.* Această parte este un index alfabetic, în care denumirea obiectelor standardizate poate să apară în două sau mai multe locuri, după denumirea probabilă după care poate să fie căutat de cel interesat. In această parte, se găseşte pe lângă denumirea standardului, clasificarea lui alfa-numerică şi pagina respectivă din partea II-a unde sunt trecute toate standardele cu aceiaşi clasificare.

Partea V. *Standardele de Stat înlocuite.* In această parte este trecută denumirea standardelor de Stat, care au fost înlocuite cu altele noi, ca rezultat al elementelor noi care pot determina o modificare a acestora, spre forme superioare sau mai potrivite necesităţilor producţiei şi consumului.

Partea VI. *Standardele de Stat anulate.* In această parte sunt cuprinse standardele care din motive tehnice au fost scoase din circulaţie, prescripţiile lor fiind, fie înglobate în alte standarde, fie suspendate.

Prin publicarea Indicatorului Standardelor de Stat aprobate până la 31 Decembrie 1951 se pune la îndemâna factorilor din producţie şi consum, încă un mijloc de sprijin al muncii lor, de aplicare a standardelor de Stat, auxiliare preţioase în realizarea şi depăşirea primului nostru Plan Cincinal, pentru îmbunătăţirea calităţii produselor şi lărgirei sortimentelor, mai ales la bunurile de larg consum.

N. R.

CĂRŢI SOVIETICE TRADUSE SAU IN CURS DE TRADUCERE LA INSTITUTUL DE STUDII ROMÂNO-SOVIETICE

1. *Alexandrov A. D.:* Analiza activităţii economice a întreprinderilor de construcţii în antrepriză. Gosplanizdat M. 1950.
2. *Balinin N. I.:* Planificarea preţului de cost al lucrărilor de construcţii şi montaj. Stroizdat M. 1951.
3. *Beliaev N. N.:* Rezistenţa materialelor. M. L. 1950.
4. *Crâlov A. N.:* Lecţii de calculul probabilităţilor. Cap. VII. Integrarea aproximativă a ecuaţiilor diferenţiale. Ed. de Stat pentru literatură ştiinţifică M.L. 1950.

5. *Crâlov A. N.:* Lecţii asupra calculelor prin aproximaţie. Ed. de Stat pentru literatura tehnică şi teoretică M. L. 1950.
6. *Cauchin C. N.:* Studiul materialelor fibroase.
7. *Cudrianţev E. V.:* Metodele sistemelor de ventilaţie. Stroizdat.
8. *Evstigneev G. P., Drozdov M. B.:* Organizarea evidenţei mecanizate.. Gosfinizdat M., 1949.
9. *Chiripicev N. V.:* Bazele matematice ale teoriei similitudinii. Ed. Acad. dt Stat a U.R.S.S. M. L. 1949.
10. *Mertţ C.:* Fotografia în culori. Goschinoizdat, M. 1950.
11. *Mihlin S. G.:* Metode directe în fizica matematică. Goslitizdat M. L., 1950.
12. *Melentiev:* Sistemele de termoficare şi de alimentare cu căldură a oraşelor. Vol. II, Academia de Ştiinţe a U.R.S.S. M. L., 1948.
13. *Rabinovici V.:* Planificarea întreprinderilor de construcţii. Gosplanizdat,, M. 1948.
14. *Socolovschi V. V.:* Teoria plasticităţii. Ed. de Stat pentru liter. Tehnică teoretică, M. L., 1950.
15. *Scalepov A. I.:* Studii tehno-geologice pentru construcţii hidroelectrice. Gosgheolizdat M., 1950.
16. *Titovici N. A.:* Mecanizarea terenurilor (traducere parţială).
17. *Darcov A. V., Cuznefov:* Statica construcţiilor Cap. XII.
18. *Bezuhov N. I.:* Dinamica construcţiilor în probleme şi exemple. Stroizdat 1947.
19. *Contorovici:* Metodele aproximative din matematici superioare.
20. *Iacovlev K. P.:* Interpretarea matematică a rezultatelor măsurătorilor. Gostehizdat 1950.
21. *Maximov G. A.:* Ventilaţia. Gos. izd. Stroit. literaturii M. 1949.
22. *Tetescvnicov:* Incălzirea şi ventilaţia în uzinele siderurgice şi în industria de prelucrare a metalelor. Edit. de Stat pt. literatura de construcţii.
23. *** Analiza activităţii economice a întreprinderilor de construcţii în antrepriză. Gosplanizdat M. 1950.

Rezistenţa materialelor

24. *Lehnitchi S. G.:* Teoria elasticităţii corpurilor enizotrope. Gosudarstvennoe tehnicescoi lit raturi M. I., 1950.

★

Revista Revistelor

SELSCHII STROITELI
(Constructorul rural)
4 (1952)

La colegiul Direcţiunii Generale pentru lucrările de construcţii rurale şi colhoznice depe lângă Consiliul de Miniştri al RSFSR. Să desfăşurăm mai larg întrecerile socialiste. Seminarul constructorilor rurali din oraşul Pavlovsc. Din scrisoarea primită la redacţia revistei „Selschii stroitel" din partea constructorilor rurali şi colhoznici din regiunea Briansc, participanţi la seminarul din oraşul Pavlovsc. *Tingaev N.* Angajamentele socialiste au fost îndeplinite. Practica construcţiilor. *Bogoduhiov P.:* Construim cu materiale locale. *Matveev N.:* Economii în valoare de o jumătate de milion ruble. Patru milioane ruble pentru construcţii noi. *Ruzacov V, Cerniacov L.:* Practicarea construirii silozurilor de furaje în formă de semiturnuri, în Siberia. *Bulanova V:* Canalizarea grajdurilor de vite. *Turbin N., Baulin I.:* Scară-platformă mobilă pentru lucrări de construcţii. *Gorelov V.:* Construcţii în colhozurile din regiunea Moscova. *Tolcuşev V.:* Proiectarea satelor noi în regiunea hidrocentralei electrice dela Cuibişev. *Stepanov I.:* Angajamentele vor fi îndeplinite. *Evstiugov A.:* Instituţiile de învăţământ ale Direcţiei Generale a construcţiilor rurale. Fabricarea materialelor de construcţii. *Bascacov S.:* Despre o nouă tehnologie de ardere a cărămizii în cuptoare de câmp. *Cornev A.:* Prelucrarea uleiului de in fiert artificial pe şantier. Procedeu de uscare rapidă a cărămizii crude în şoproane cu stelaje. Scrisori din partea cititorilor. Informaţii.

GORODSCOE HOZIASTVO MOSCVÎ
(Gospodăria oraşului Moscova)
7 (1952)

La Consiliul de Miniştri al U.R.S.S. Despre deschiderea Canalului navigabil Volga-Don. Decizia Prezidiului Sovietic Suprem al U.R.S.S., referitor la acordarea numelui V. I. Lenin canalului navigabil Volga-Don. *Smirnov V. I., Lunţ L. B.* Rezultatele şi perspectivele creerii spaţiilor verzi la Moscova. *Matiuhin G. S.* Stelele de rubin ale Cremlinului din Moscova. Probleme de finanţare a construcţiilor. *Lurie M. A.:* Să îmbunătăţim sistemul de finanţare a şantierelor. *Ghendel I. S.:* Pentru simplificarea calculelor intermediare. *Bihovschi I. V., Gusev S. S.:* Modificarea ordinei de finanţare a şantierelor o problemă de actualitate. *Ciurnosov I. S., Cvitnitchi L. A.:* Despre calculele lărgite în construcţii. *Scerbacov V. V.:* Noul club cinematografic din raionul Stalin din Moscova. *Turcinscaia T. N.:* Bulevardele în sistemul spaţiilor verzi urbane. *Achinfiev L. I.* Lupta împotriva coroziunii instalaţiilor subterane urbane. Experienţa stahanovistă. *Libinschi N. M.:* Experienţa stahanovistă în organizarea muncii dintr'o coloană de automobile. Informaţii tehnice. La institutul prelucrării pentru sudura metalelor. Bibliografie, *Safranschi I. P.:* Recenzie asupra cărţii lui L. B. Lunţ „Spaţiile verzi" Ed. Goslesbumizdat" M. 1952, 442 pag. *Tatarinov H. P.:* Recenzie asupra cărţii lui M. P. Calicuşchin „Instalaţii de absorbţie a prafului „Ed. Minist. Gosp. Com. a R.S.F.S.R., Moscova 1951, 140 pagini. Răsfoind revistele. Cărţi noi în domeniul gospodăriei comunale.

ARHITECTURA S.S.S.R.
(Arhitectura U.R.S.S.)
6 (1952)

Pentru însuşirea creatoare a tehnicii noi. *Rubanenco B.:* Arhitectura clădirii înalte depe malul Cotelniceschii din Moscova. *Carasilnicov P.:* O etapă importantă în desvoltarea tehnicei sovietice a construcţiilor. *Cuznefov G.:* Perspectivele şi problemele principale ale desvoltării construcţiei de case din panouri mari prefabricate. *Borisovschi G.:* Despre arhitectura caselor din panouri mari prefabricate. *Corencov V.:* Despre tipurile raţionale ale locuinţelor în serie. Practica arhitecturii. *Alizade G.:* Construcţiile de case de locuit în R.S.S. Adzerbaidjan. *Cabanov V.:* O nouă gară în Suhumi.

7 (1952)

Marea construcţie stalinistă. *Scvaricov V.:* Despre calitatea sistematizării şi a construirii oraşelor din R.S.F.S.R. (rezultatele concursului). *Frumin G.:* Pentru o utilizare economică a teritoriilor urbane. *Rozenbaum J.:* Expoziţia de arhitectură a Republicii Populare Române. Cronica. A XIV a plenară a conducerii Uniunii arhitecţilor sovietici.

8 (1952)

In legătură cu rezultatele lucrărilor plenarei organelor de conducere a Uniunii arhitecţilor sovietici. *Lebedev V., Stelev P.:* Clădirile înalte şi noile ansambluri de clădiri din Moscova. *Svidcovschi C.:* Problemele ansamblului arhitectural al centrului din Stalingrad. *Cazarinschi L.:* Refacerea şi reconstrucţia oraşului Vilnius. *Opolovnicov A.:* Din istoricul arhitecturii ruse. Un moment excepţional al arhitecturii vechi. Bibliografie. *Hapacian O.:* Două cărţi despre arhitectura Armeniei. „Monumente ale arhitecturii armene" de V. M. Arutianian, 2 — Arhitectura Armeniei Sovietice" de Z. T. Barsinian. Cronică. Să ridicăm calitatea construcţiilor. Expoziţia tehnicei noi a întreprinderilor de construcţii din Moscova.

MEHANIZAŢIA STROITELSTVA
(Mecanizarea construcţiilor)
7 (1952)

Goriçov A. V.: Instalaţii mecanice de concasare de piatră şi pietriş la construcţia canalului Volga-Don. *Medvedev V. M.:* Mecanizarea lucrărilor de beton pe şantierele Volga-Don. *Manuilov I. G.:* Maşină pentru vibrarea adâncă a cimentului şi betonului tip D-190. *Satovschi B. I., Vinecurschi H. A., Cubacec V. P.:* In legătură cu problema productivităţii excavatoarelor prăşitoare F. S. -10/75. *Rebrov A. S.:* Rezultatele încercărilor cupelor excavatoarelor E-505 şi E-1003. *Silikeisen S. R., Klopotov N. N.:* Bilanţul încercărilor excavatorului E-258 pe roţi pneumatice.

STROITELNAIA PROMAŞLENOSTI
(Industria Construcţiei)
7 (1952)

Canalul „V. I. Lenin" a fost construit. Organizarea şi execuţia lucrărilor. *Bobrovschii M. S.:* Coborîrea nivelului apelor subterane cu ajutorul instalaţiilor de filtre aciculare în loess-uri şi în argile nisipoase brune de tipul loess-ului. *Demin G. A.:* Metode industriale pentru construcţia silozurilor din beton armat. *Cebotarev D. M.:* Unele probleme din organizare a lucrărilor din carierele de granit. *Zelţer R. S.:* Din practica aplicării plăcilor de finisaj din ceramică şi mozaic. Calcule şi studii. *Judzisschi I. L.:* Construcţii mixte din calcar cochilifer şi beton. *Edelev H. P.:* Despre rezistenţa zidăriei din calcar cochilifer galben din Crimeia. *Brainina E. S.:* Incercări termotehnice efectuate asupra unei case cu pereţi subţiri de cărămidă. *Curillo A. S.:* Rezultatele noilor încercări a stâlpilor de beton armat cu armătură spirală. Materiale de construcţii. *Scramtaev D. G., Budilov A. A.:* Noi feluri de beton macroporos şi folosirea lui împreună cu zidăria de cărămidă. *Nicolaev I. V.:* Despre întrebuinţarea betonului macroporos la clădiri de locuit şi alte clădiri. Ecouri. *Epştein D. S.:* Despre determinarea coeficientului de conductibilitate termică a materialelor de construcţii. *Simonov G. S.:* Metodă pentru determinarea parametrilor termofizici ai materialelor de construcţie. Bibliografie

9 (1952)

Sarcinile constructorilor din Ministerul construcţiei întreprinderilor din industria grea, în al cincilea plan cincinal de desvoltare a U.R.S.S. în anii 1951-1955. Să introducem realizările ştiinţei şi ale tehnicei în practica construcţiilor de iarnă. Organizarea şi execuţia lucrărilor. *Şişchin A. A.:* Despre folosirea corectă a noilor feluri de mortare la zidării şi placaje de finisaj care se execută iarna. *Davidov I. A.:* Experienţa construirii coşurilor de fum din beton armat pe timp de iarnă. *Naumenco G. N.:* Execuţia zidăriei şi a căptuşelii conductelor de gaze în condiţii de iarnă. Calcule de studii. *Saveliev V. I.:* Despre mecanismul întăririi mortarelor cu adausuri de săruri. *Aronov S. N.:* Determinarea adâncimii la care se aşează conductele magistrale. *Camerştein A. G.:* Despre compresarea tensiunilor de temperatură din conductele de oţel aşezate în pământ. *Ulîchi I. I.:* Determinarea capacităţii portante a conductelor rotunde de beton armat prin metoda echilibrului limită. Ecouri. *Sramm V. A.:* mortare de tencuială fără ciment pentru lucrări de iarnă. Bibliografie. *Gvozţev A. A.:* Recenzia cărţii lui Sahnovschii K. V. „Construcţii de beton armat" ed. 7-a prelucrată, Ed. de Stat pentru constr. şi arhit. 1951, 679 pagini.

MEHANIZAŢIA STROITELSTVA
(Mecanizarea construcţiilor)
8 (1952)

Prima din marile construcţii ale comunismului. *Galperin M. I.:* Calculul lanţului pentru tăierea calcarelor. *Dombrovschi N. G.:* In legătură cu problema măririi productivităţii excavatoarelor păsitoare ES-10/75. *Socolovschi I. B., Sabasov A. P.* şi alţii: In legătură cu problema măririi productivităţii excavatoarelor păşitoare ES 10/75. *Piscunov V. I.:* Căile măririi productivităţii excavatoarelor ES-1. *Peters E. R.:* In legătură cu problema măririi productivităţii excavatoarelor păsitoare ES-10/75. *Abramovici I. I.:* In legătură cu problema măririi productivităţii excavatoarelor păşitoare ES-10/75. *Cistiacov G. P.:* In legătură cu problema măririi productivităţii excavatoarelor păşitoare ES-10/75. *Lozanschi V. R.:* Asigurarea stabilităţii macaralelor turn. *Tupiţin V. M., Aizenberg N. M.:* Demontarea macaralei şi ridicarea vârfului acoperişului la o clădire înaltă. Critică şi bibliografie. *Chipnis S. A.:* O lipsă serioasă a unei cărţi sericase. Recenzia cărţii „Tehnologia construcţiilor" sub red. prof. D. D. Biziukin.

9 (1952)

Marele plan de construire al comunismului. *Dombrovschi N. G.:* Experienţa construcţiei Volga-Don — pentru noile construcţii ale comunismului. *Volcov D. F., Rannev A. V.:* Studiul funcţionării unui excavator utilat cu lopată inversată. *Suslov M. P.:* Utilajul pentru uzina de beton asfaltat. *Mer I. I.:* Alegerea turaţiei arborilor, a unghiului de rotaţie a palelor şi a timpului de amestecare pentru malaxoarele pale. *Mateev M. I., Tihonov L. P.:* Noi trolii de mare putere pentru tractoare.

GOROSCOE HOZIASTVO MOSCVI
(Gospodăria oraşului Moscova)
8 (1952)

Către toate oganizaţiile PC (b) al U.R.S.S. Tovarăşului I. V. Stalin. Din partea participanţilor la adunarea obşteneasca a constructorilor şi a celor ce lucrează în industria materialelor şi elementelor de construcţii din oraşul Moscova. Să îndeplinim înainte de termen planul anual pentru costrucţia locuinţelor. Douăzeci şi cinci de ani dela apariţia revistei „Gorodscoe hoziastvo Moscvi". *Bobronicov N. I.:* Despre îmbunătăţirea exploatării şi pregătirii caselor de locuit pentru iarnă. *Lebedev L. A.:* Desvoltarea bazei industriale pentru constructia clădirilor publice şi de locuit. *Crestianinov V. I.:* Sărbătoarea constructorilor capitalei. Construcţii din blocuri mari. *Moisenco A. T.:* Noi sisteme de blocuri pentru zidărie. *Dorohov A. N.:* Blocuri în straturi pentru pereţii clădirilor cu schelet. *Rebricov V. S.:* Construcţii din blocuri mari de cărămidă. *Vasiliev N. V.:* Construirea canalelor subterane prin procedeul străpungerii. Experienţa stahanovistă. *Matveev N. I.:* Stahanoviştii fruntaşi din trustul de salubritate al raionului Sverdlovsc din Moscova. Cronica. Cărţi noi din domeniul gospodăriei comunale.

★

Tabla de materii pe anul 1952

EDITORIALE

Să sprijinim reforma bănească, *1—2* (1).

Răspunsul tovarăşului Stalin la întrebările puse de un grup de redactori ai unor ziare americane, *3* (1).

1 Mai, *4—5* (1)

Cuvântul tovarăşului Gheorghe Gheorghiu-Dej la alegerea sa ca Preşedinte al Consiliului de Miniştri al R.P.R., *6* (1).

Sesiunea Marii Adunări Naţionale a Republicii Populare Române, *6* (2).

Şedinţa Plenară a Comitetului Central al Partidului Muncitoresc Român, *6* (3).

Proiectul de Constituţie al Republicii Populare Române, *7* (1).

23 August, *8* (1).

Proiectul noii Constituţii consfinţeşte cuceririle poporului muncitor *8* (3).

Formaţiunea socialistă, bază a desvoltării ţării pe calea socialismului, *9* (2).

Cuvântarea tovarăşului Stalin la Congresul XIX al Partidului Comunist al Uniunii Sovietice, *10* (1).

A 35-a aniversare a Marii Revoluţii Socialiste din Octombrie, *10* (3).

Alegerile pentru Marea Adunare Naţională, un strălucit bilanţ al realizărilor regimului nostru de Democraţie Populară, *11* (1).

Cinci ani dela instaurarea Republicii Populare Române, *12* (1).

ARTICOLE

A

Andonie M., Negoiţă Al.: Soluţii tehnice pentru construirea de locuinţe prin metode industriale, *10* (7).

Anghelescu St.: Intrebuinţarea cofrajelor mobile la construcţia unei filaturi, *8* (9).

Anghelescu St., Popescu Vasile: Intrebuinţarea cofrajelor mobile la construcţia unei filaturi, *12* (3).

Arcan M., Nicolau Ed.: Fotoelasticitatea în ajutorul Institutelor de Proiectare, *9* (21).

B

Bally I. R.: Problema consolidării maselor de teren şi a rezistenţei la tăiere a terenurilor argiloase în lumina discuţiilor din U.R.S.S., *10* (38).

Barbasch S.: Plăci de construcţie fabricate, *1-2* (47).

Beilich Em., Pancu M.: Desprăfuirea în industria cimentului, *12* (39).

Bercovici Schneider, Rădulescu Stella: Posibilitatea de a valorifica argilele din R.P.R. în vederea folosirii lor la fabricarea agregatelor pentru betoane uşoare, *3* (24).

Bunea Virgil: Uscarea produselor de gresie artificială *10* (50).

C

Calmanovici G.: Construcţii din blocuri mari de beton de sgură în U.R.S.S., *6* (41).

Ceauşescu V., Pascal L.: Executarea lucrărilor de zidărie cu ajutorul pompelor de mortar *1-2* (8).

Constantinescu Dorin: Pe calea desvoltării construcţiilor în ţara noastră, *8* (5).

Cristescu V., Mihail N.: Incercări asupra comportării betoanelor la temperaturi scăzute (+2°C... +4°C) *3* (38).

D

Dascălu A., Reducerea sistematică a preţului de cost al construcţiilor, *6* (4).

Drăgulinescu M.: Prefabricatele în executarea podurilor de beton armat pentru şosea, *4-5* (21).

Dumitrescu Ida: Calculul construcţiilor la stările limită, *3* (3).

F

Froimescu A.: Economia de metal în construcţiile de beton armat, *6* (25).

Froimescu A., Nicolau V, Weissenberg M.: Căile de desvoltare a betonului precomprimat în R.P.R., *9* (10).

G

Gheorghiu H.: Intrebuinţarea lemnului de foioase în construcţii, *6* (8).

Ghiţescu Dan: Dimensionarea rezervoarelor de acumulare pentru apă caldă, *4-5* (26).

Ghiţescu Dan: Determinarea debitului de calcul în instalaţiile interioare de alimentare cu apă, *7* (26).

Ghiţescu Dan: Industrializarea lucrărilor de instalaţii, *12* (12).

Grigoriu I.: Teoria şi practica uscării produselor ceramice, *8* (43).

Grosman A.: Aplicarea metodei Ing. F. L. Covaliov pe un şantier de construcţii, *10* (18).

H

Hailpern P.: Aspectul economic al problemelor transportului de ciment, *12* (23).

Halmagiu M.: Primele realizări în domeniul betonului precomprimat la noi în ţară (I) *1-2* (17).

Halmagiu M.: Primele realizări în domeniul betonului precomprimat la noi în ţară (II), *4-5* (15).

Han E.: Practica de vară a studenţilor în construcţii, *7* (34).

Hangan M.: Efectul deformărilor în construcţii — Adaptarea constructorilor, *11* (3).

Hossu Gh.: A 35-a aniversare a Marii Revoluţii Socialiste din Octombrie, *10* (3).

K

Koppel I.: Metode sovietice de dozare a betonului asfaltic, *4-5* (47).

L

Löbel I., Zaharia L.: Transportul cimentului în vrac, *1-2* (38).

Lupan M.: Principii generale de proiectare a construcţiilor prefabricate, *10* (28).

M

Mihail N., Cristescu V.: Incercări asupra comportării betoanelor la temperaturi scăzute (+2°C...+4°C) *3* (38).

Mihail N.: Betonul macroporos, *8* (21).

Mihăilescu M.: Câteva observaţii în legătură cu studiul şi proiectarea învelitorilor subţiri, *9* (29).

Miu M. Ion: Metode noi de calcul ale secţiunilor solicitate excentric (I), *4-5* (3).

Miu M. Ion: Metode noi de calcul ale secţiunilor solicitate excentric (II), *7* (12).

Miu M. Ion: Metode noi de calcul ale secţiunilor solicitate excentric (III), *8 (28).*

Mişicu M: Calculul dinamic în proiectarea construcţiilor, *9* (38).

N

Negoiță Al.: Câteva realizări de prefabricate din ipsos, *1-2* (25).
Negoiță Al.: Locuință muncitorească experimentată din blocuri de beton, *3* (12).
Negoiță Al., Andonie M.: Soluții tehnice pentru construirea de locuințe prin metode industriale, *10* (7).
Nicolau Edmond, Arcan M.: Fotoelasticitatea în ajutorul Institutelor de proiectare, *9* (21).
Nicolau V., Froimescu A., Weissberg M., Căile de desvoltare a betonului precomprimat în R.P.R., *9* (10).

P

Pancu M., Beilich Em.: Desprăfuirea în industria cimentului, *12* (39).
Parepeanu Gh.: Asbestul, 4-5 (52).
Parepeanu Gh.: Plăcile fibro-bituminoase termo-izolante, *11* (42).
Pascal L., Ceaușescu V.: Executarea lucrărilor de zidărie cu ajutorul pompelor de mortar, *1-2* (8).
Pătrașcu C.: Schele demontabile exterioare, *1-2* (12).
Patraulea R.: Metode sovietice pentru dimensionarea economică a instalațiilor de aer condiționat, *6* (35).
Popescu Vasile, Anghelescu St.: Intrebuințarea cofrajelor mobile la construirea unei filaturi. *12* (3).
Popovici M.: Placă de beton armat rezolvată prin metoda echilibrului la limită, *11* (32).
Praporgescu D.: Lărgirea sortimentelor materialelor de construcții, *1-2* (32).
Profiri N., Stănculescu I.: Un manual de geotehnică, *9* (5).

R

Radoslav Ion: Calculul macaralei funicular pe trei catarge, *3* (33).
Rainu A.: Determinarea rezistenței cimentului pe mortare plastice, *4-5* (39).
Rădulescu Stella, Bercovici Schneier: Posibilitatea de a valorifica argilele din R.P.R. în vederea folosirii lor la fabricarea agregatelor pentru betoane ușoare, *3* (24).

S

Scramtaev B. G.: Douăzeci de ani de activitate a Asociației Științifice Unionale a Inginerilor și Tehnicienilor Constructori din U.R.S.S. (VNITO Construcții, *1-2* (3).
Soare M.: Dimensionarea barelor metalice supuse la flambaj, *4-5* (30).
Speranța Em.: Metode moderne utilizate în proiectarea fabricilor noi de cărămizi, *11* (30).
Stănculescu I., Profiri N., Un manual de geotehnică, *9* (5).
Stănescu Eugen: Intrebuințarea tensometrelor electrice la încercarea piloților, *4-5* (35).
Stănescu Eugen: Rezistența la lunecare a terenurilor coezive și metoda de determinare a ei, *12* (32).
Steopoe A.: Cercetări asupra amestecurilor de ciment și tras, *7* (37).
Steopoe A.: Soluția sovietică în rezolvarea problemei cimenturilor expansive, *10* (46).
Stern H. Un nou procedeu de pardoseală. Plăci de lemn tare lipite directe pe planșeu, *3* (28).
Stoica C.: Materiale izolatoare inlocuitoare de plută, *4-5* (45).

Ș

Șandor C.: Economisirea metalelor la instalațiile tehnico-sanitare, *6* (32).
Șenchi E.: Ventilația secției linotipiei-paginație din Combinatul Poligrafic „Casa Scânteii", *11* (24).
Ștefănescu C.: Organizarea ritmică a producției, *7* (9).
Ștefănescu Gh.: Flambajul barelor de lemn în lumina studiilor și prescripțiilor sovietice, *6* (19).

Ț

Țuchel Teodor: Observații practice asupra lucrărilor de fundație la mari adâncimi pentru poduri, *3* (7).

U

Usenco V.: Analiza comparativă a consumului de cofraje la construcțiile de beton armat, *6* (16).

V

Vianu D., Executarea clădirilor din blocuri mari cu materiale locale, *11* (11).
Voinea R: Problema rezonanței în construcții, *9* (46).

W

Weissenberg M., Froimescu A., Nicolau V.: Căile de desvoltare a betonului precomprimat în R.P.R., *9* (10).

Z

Zaharia L., Löbel I.: Transportul cimentului în vrac, *1-2* (38).

NESEMNATE

Noi mașini de construcții pe șantierele sovietice, *1-2* (5).
Pe marile șantiere ale planului de 6 ani din R. P. Polonă, *1-2* (54).
Din activitatea A.S.I.T., *1-2* (57).
Construcția unei hale din prefabricate în R. P. Ungară, *3* (41).
Dimensionarea economică a grinzilor de beton armat după metoda de calcul la rupere (sovietică), *4-5* (55).
Noutăți din tehnica sovietică a construcțiilor, *6* (46).
Din activitatea A.S.I.T. Consfătuire între proiectare și execuție la I.P.C., *6* (48).
Folosirea prefabricatelor în R. D. Germană, *7* (47).
Bolți subțiri de zidărie cu dublă curbură, *8* (50).
Din activitatea A.S.I.T. Darea de seamă a consfătuirii cu cititorii revistei, *8* (54).
Observații în legătură cu un articol publicat în revista „Construcții", *6* (1951) *9* (49).
Decofrarea imediată a plăcilor de acoperiș prefabricate, *10* (44).
Din activitatea A.S.I.T. Întâlnire cu stahanoviștii din sectorul Construcții, *10* (53).
Confecționarea armăturii cu profil periodic prin laminarea la rece, *11* (44).
Un nou material de construcție obținut prin tratarea cu abur a betonului de sgură din Republica Populară Polonă, *11* (49).
Din activitatea Cercurilor de Studii din Institutele U.R.S.S., *12* (47).
Problema tipizării construcțiilor industriale, *12* (49).
Plăcile de pafe „Stramit", *12* (51).

Országos Műszaki Könyvtár TULAJDONA

INDICAȚIUNI PENTRU AUTORI

Redacția roagă autorii să țină seama, la întocmirea manuscriselor, de următoarele :

1. Subiectele trimise spre publicare să fie în strânsă legătură cu sarcinile concrete ale Planului Cincinal și ale Planului de Electrificare și să reflecte munca și realizările dela locul de producție, precum și însușirea experienței și tehnicei sovietice.

2. Tratarea subiectelor să fie făcută la un nivel științific și tehnic ridicat cu consultarea literaturii sovietice de specialitate și într'un stil impersonal, clar, sobru și concis, evitându-se repetările inutile.

3. Se vor respecta regulile ortografice al Academiei R.P.R. iar notațiile și termenii tehnici să fie în concordanță cu standardele în vigoare.

4. Expunerea să nu depășească 10—12 pagini dactilografiate.

5. Articolele să fie scrise la mașină, în dublu exemplar, pe o singură față a hârtiei, la două rânduri, cu o margine în stânga de 5 cm, iar corecturile după dactilografiere să fie executate cu cerneală, citeț pe ambele exemplare trimise.
In mod excepțional articolele vor putea fi scrise și de mână însă numai cu cerneală, foarte citeț și tot pe o singură față a hârtiei.

6. Articolele să fie însoțite de un rezumat de aproximativ 10 rânduri.

7. Articolele să fie însoțite de desene, grafice și fotografii, iar numărul lor să fie cel strict necesar înțelegerii textului. Desenele să fie executate în tuș negru, pe hârtie de calc, respectându-se normele STAS. In cazul când în mod excepțional, vor fi executate cu creionul, desenele să fie curate și clare. Indicațiile sau notațiile de pe desene vor fi scrise citeț. Fotografiile vor fi clare având dimensiunile de cel puțin 9×12 cm.
Desenele, graficele și fotografiile trebue trimise odată cu articolul, dar nu lipite pe manuscris, ci separat, adăugându-se și o listă a lor, cuprinzând neapărat legendele respective.
Fiecare desen sau fotografie va purta un număr de ordine corespunzător cu cel menționat în text. Intextul articolului se va arăta locul figurilor.

8. Formulele să fie scrise de mână, cu cerneală și foarte citeț. Indicii să fie scrișI mai jos, iar exponenți mai sus; și unii și ceilalți, mai mici decât simbolurile.

9. Tabelele care vor sintetiza rezultatele cercetărilor să fie explicate și să se indice unitățile de măsură în care sunt alcătuite. Unitățile de măsură străine vor fi transformate în cele metrice.
Titlurile rubricilor se vor scrie complect, fără prescurtări. Conținutul tabelelor va fi scris cu cea mai mare atenție pentru a se evita strecurarea erorilor.

10. Autorii sunt obligați ca la finele articolelor să indice bibliografia utilizată. Această indicare se va face în modul următor:
Pentru tratate: numele autorului, titlul lucrării, localitatea și editura, anul apariției, volumul, pagina.
Pentru periodice: numele autorului, titlul revistei, n-rul, anul, pagina.

11. Toate articolele vor fi semnate de autor. Autorii vor indica totodată citeț, numele și pronumele complet, adresa, instituția unde lucrează și numerele de telefon (instituție sau domiciliu), spre a li se putea face comunicări în caz de nevoie.

12. Articolele care tratează rezultate de cercetări sau realizări vor purta viza instituției respective.

13. In cazul când li se trimit corecturile, autorii sunt obligați să le restitue în termen de maximum 24 ore, neadmițându-se nicio modificare față de manuscris.

14. Remunerarea articolelor și a desenelor se face potrivit tarifului în vigoare.

Către cititori

Intreprinderile, inginerii, tehnicienii, stahanoviștii, care doresc să se aboneze la Revistele ASIT pe anul 1953, sunt rugați să se adreseze pentru informațiuni la sediul Filialelor ASIT din întreaga țară, unde vor primi indicațiile necesare.

DIN CATALOGUL
EDITURII TEHNICE

Prof. Ing. **H. LEHR**

Procedee de fundaţii

304 pag. vol. I, Lei 25
484 pag. vol. II, Lei 48

★

Ing. **V. P. LOBANOV**

Metode stahanoviste la zidăria de cărămidă

(traducere din limba rusă)

92 pag. Lei 2,34

★

* * *

Manualul inginerului constructor

vol. I

942 pag. Lei 63,75

★

* * *

Manualul inginerului (Hütte)

1266 pag. Lei 63,75

★

M. C. I. M. C.

C. Norme de deviz pentru lucrările de construcţii de clădiri şi construcţii industriale (analize tip de preţuri)

432 pag. Lei 15,05

c. 1652 — Intrep. Poligrafică Nr. 2